



UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial

MODELAÇÃO DE UMA REDE LOGÍSTICA DE RECOLHA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS DE CAFÉ

Larissa Heraida Chantre Brito Neves

"Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial"

Orientadora: Professora Doutora Virgínia Helena Arimateia de Campos Machado

Co-Orientadora: Professora Doutora Ana Paula Ferreira Barroso

Presidente do júri: Doutor Virgílio António Cruz Machado

Vogais do júri: Mestre Nuno Alexandre Correia Martins Cavaco

Doutora Virgínia Helena Arimateia de Campos Machado

Engenheiro Marco Túlio de Moraes Garcia Miranda

Maio 2011

Título: Modelação de uma Rede Logística de Recolha e Transporte de Resíduos de Café.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objectivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito à autora ou editora.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Professora Doutora Virgínia Helena Arimateia Campos Machado e à minha co-orientadora Professora Doutora Ana Paula Ferreira Barroso, pela paciência e pela excelente orientação que muito contribuiu para a conclusão desta dissertação.

Ao Professor Doutor Rogério Puga Leal pelo auxílio aquando da elaboração do Questionário.

Aos meus pais e irmã pelo apoio, pela motivação e por tudo o que me têm vindo a proporcionar ao longo da minha vida.

Ao Adérito Santos pelo apoio e pela amizade durante estes anos.

Finalmente, agradeço a todos, familiares, amigos e colegas, por me apoiarem durante a minha vida e especialmente no período da elaboração desta dissertação.

Um Muito Obrigada!

Aos meus pais e irmã

SUMÁRIO

Actualmente as organizações estão muito preocupadas com o impacte ambiental dos seus produtos. Uma das formas de reduzir este impacte é valorizar os resíduos produzidos. No entanto, as actividades de valorização proporcionam um aumento de fluxo de resíduos, desde o consumidor até ao produtor, cuja gestão é feita através da Logística Inversa.

Nesta dissertação é efectuada a modelação de uma rede de logística inversa, no que diz respeito à recolha e transporte de resíduos de café (borra de café e cápsulas de café usadas), na empresa Manuel Rui Azinhais Nabeiro, Lda. que é responsável pela comercialização e distribuição de café, em granel e em cápsulas, em Portugal.

Assim, para a recolha e transporte de borra de café no segmento HoReCa, são analisados três cenários propostos: i) utilizando os recursos da logística directa, ii) utilizando novos recursos (frota dedicada) e iii) conjugando os dois cenários anteriores.

São analisados, também, cenários para a recolha e transporte de cápsulas de café usadas em clientes dos segmentos de mercado Retalhista e Institucional.

Por fim, é realizada uma análise económica e qualitativa dos cenários propostos.

Palavras-chave: Gestão da Cadeia de Abastecimento, Logística Inversa, Resíduos de Café, Estudo de Caso.

ABSTRACT

Organizations today are very concerned about the environmental impact of their products. One way to reduce this impact is to recover the waste produced. However, the recovery activity increases the waste flow from the consumer to the producer. The management of the recovering process is achieved by applying Reverse Logistics.

On this dissertation a reverse logistics network is modeled, regarding the collection and transportation of coffee waste (both coffee grounds and used coffee capsules). The reverse logistics network is developed in the company Manuel Rui Azinhais Nabeiro, Lda that is responsible for the retail and distribution of coffee in Portugal, in bean and in capsules.

Thus, for the collection and transportation of the coffee grounds in the HoReCa segment, three proposed scenarios are analyzed: i) using direct logistic resources, ii) using new resources (dedicated fleet), and iii) combining the two previous scenarios.

Also, several scenarios are analyzed regarding the collection and transportation of used coffee capsules, in the Retail and Institutional market segments.

Finally, an economic and a qualitative analysis is performed for the proposed scenarios.

Key-words: Supply Chain Management, Reverse Logistics, Coffe Waste, Case Study.

ABREVIATURAS

APA – Associação Portuguesa do Ambiente

CA – Cadeia de Abastecimento

C_{Am} – Custo mensal associado à amortização do veículo, considerando uma amortização em 4 anos, isto é, uma taxa anual de amortização de 25%

C_{Aj} – Ajudas de custo

C_{Ba} – Vencimento base de um colaborador

CE – Comissão Europeia

CEE – Comunidade Económica Europeia

CI – Subsídio de IHT

C_{Ma} – Custo mensal associado à manutenção do veículo

CSA – Seguro de acidentes de trabalho

CSCMP – Council of Supply Chain Management Professionals

C_{Se} – Custo mensal associado a prémios de seguros

C_{Su} – Subsídio de alimentação

CSS – Segurança social

CSSa – Seguro de saúde

CTD – Custo total mensal da distância a percorrer por veículo (combustível)

CT_{Ve} – Custo total mensal de um veículo

CT_{Vc} – Custo total mensal de um colaborador

DA – Distância média percorrida mensalmente por veículo

GCA – Gestão da Cadeia de Abastecimento

LER – Lista Europeia de Resíduos

LD – Combustível consumido por veículo, em média, por 100 km percorridos

LI – Logística Inversa

MRAN – Manuel Rui Azinhais Nabeiro

RSU – Resíduo Sólido Urbano

RU – Resíduo Urbano

SGRU – Sistema de Gestão de Resíduos Urbanos

GLOSSÁRIO

Gestão de resíduos – "operações de recolha, transporte, armazenagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos, incluindo a monitorização dos locais de descarga após o encerramento das respectivas instalações, bem como o planeamento dessas operações" (Decreto-Lei Nº 239/97 de 9 de Setembro).

Recolha – "operação de apanha, selectiva ou indiferenciada, de triagem e ou mistura de resíduos com vista o seu transporte" (Decreto-Lei Nº 239/97 de 9 de Setembro).

Recolha selectiva – "recolha realizada de forma separada, de acordo com um programa pré-estabelecido, com vista a futura valorização" (NetResíduos, 2009).

Recolha indiferenciada – "recolha realizada quando não ocorre nenhum tipo de selecção, sendo todos os resíduos tratados como lixo comum" (NetResíduos, 2009).

Resíduo – "qualquer substância ou objecto de que o detentor se desfaz ou tem a intenção ou a obrigação de se desfazer" (Decreto-Lei Nº 239/97 de 9 de Setembro).

Resíduos urbanos – "resíduos domésticos ou outros resíduos semelhantes, em razão da sua natureza ou composição, nomeadamente os provenientes do sector de serviços ou de estabelecimentos comerciais ou industriais e de unidades prestadoras de cuidados de saúde, desde que, em qualquer dos casos, a produção diária não exceda 1 100 litros por produtor" (Decreto-Lei Nº 239/97 de 9 de Setembro).

Valorização – "operação de reaproveitamento de resíduos" (Decreto-Lei Nº 239/97 de 9 de Setembro).

Sistemas Municipais ou Intermunicipais – "constituídos por municípios isolados ou em associação – que podem ter operação directa ou operação concessionada, por concurso, a uma entidade pública ou privada de natureza empresarial" (NetResíduos, 2009).

Sistemas Multimunicipais – "com gestão de natureza empresarial atribuída pelo Estado a sociedades concessionárias de capitais exclusiva ou maioritariamente público, resultantes da associação de entidades do sector público" (NetResíduos 2009).

ÍNDICE

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO	1
1.1. Enquadramento	1
1.2. Objectivo.....	1
1.3. Metodologia.....	2
1.4. Estrutura	4
CAPÍTULO II - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
2.1. Introdução	5
2.2. Gestão da cadeia de abastecimento	5
2.2.1. Objectivo.....	6
2.2.2. Implementação.....	7
2.2.3. Benefícios.....	7
2.3. Logística	8
2.3.1. Actividades da Logística	10
2.4. Transporte	13
2.5. Logística Inversa.....	16
2.5.1. Causas para a implementação	17
2.5.2. Obstáculos	18
2.6. Logística Inversa na gestão de resíduos	19
2.7. Gestão de resíduos de café em Portugal.....	21
2.7.1. Classificação dos resíduos de café.....	21
2.7.2. Sistemas de gestão de resíduos de café	23
2.7.3. Legislação	24
2.8. Conclusão.....	27
CAPÍTULO III - CASO DE ESTUDO	28
3.1. Introdução	28

3.2. Caracterização da empresa Delta Cafés	28
3.2.1. Negócio da Delta Cafés	28
3.2.2. Localização Geográfica.....	31
3.2.3. Caracterização dos segmentos de mercado	31
3.2.3.1. Segmento de mercado HoReCa	32
3.2.3.1.1. Frota associada ao segmento HoReCa.....	35
3.2.3.1.2. Caracterização das vendas do departamento AAA.....	36
3.2.3.1.2.1. Técnico comercial V8	38
3.2.3.1.2.2. Técnico comercial V10	39
3.2.3.1.3. Análise de capacidade dos veículos	40
3.2.3.1.3.1. Técnico comercial V8	41
3.2.3.1.3.2. Técnico comercial V10	44
3.2.3.1.4. Análise de dados teóricos	48
3.2.3.1.4.1. Departamento AAA.....	49
3.2.3.1.4.1.1. Análise comparativa dos dados reais e teóricos dos técnicos comerciais V8 e V10	49
3.2.3.1.4.2. Departamento CCC.....	51
3.2.3.1.4.3. Comparação dos departamentos AAA e CCC.....	51
3.2.3.2. Segmento de mercado Institucional	53
3.2.3.2.1. Departamento AAA	55
3.2.3.2.2. Departamento BBB	56
3.2.3.3. Segmento de mercado Retalhista	56
3.2.3.4. Estimativa de custos.....	59
3.3. Factores relevantes para a modelação da rede logística	61
3.4. Conclusão.....	62

CAPÍTULO IV - MODELAÇÃO DA REDE LOGÍSTICA DE RECOLHA E TRANSPORTE DE BORRA DE CAFÉ	64
4.1. Introdução	64
4.2. Cenário 1 - Utilização da frota e rotas afectas à logística directa	64
4.2.1. Todos os clientes	66
4.2.2. Clientes com consumo de café inferior a 100 kg	72
4.2.3. Clientes com consumo de café igual ou superior a 100 kg	73
4.2.4. Análise económica	75
4.3. Cenário 2 – Utilização de frota e de rotas dedicadas à recolha de borra de café	76
4.3.1. Todos os clientes	77
4.3.2. Clientes com consumo de café inferior a 100 kg	80
4.3.3. Clientes com consumo igual ou superior a 100 kg	80
4.3.4. Análise económica	82
4.4. Cenário 3 - Utilização de frota e rotas afectas à logística directa e de frota e rotas dedicadas à recolha de borra de café	83
4.4.1. Análise económica	84
4.5. Análise comparativa de custos	86
4.6. Conclusão.....	88
CAPÍTULO V - MODELAÇÃO DA REDE LOGÍSTICA DE RECOLHA E TRANSPORTE DE CÁPSULAS DE CAFÉ USADAS.....	90
5.1. Introdução	90
5.2. Recolha de cápsulas de café no sub-segmento <i>Office</i>	91
5.2.1. Departamento AAA.....	91
5.2.2. Departamento BBB	92
5.3. Recolha de cápsulas de café usadas no segmento Retalhista.....	93

5.3.1. Cenário 1: Recolha de cápsulas de café usadas realizada pela MRAN nos pontos de recolha	95
5.3.2. Cenário 2: Recolha de cápsulas de café usadas realizada pela MRAN no centro de distribuição das lojas MS.....	98
5.3.3. Cenário 3: Recolha de cápsulas de café usadas realizada pela empresa XY nos pontos de recolha	100
5.3.4. Cenário 4: Recolha de cápsulas de café usadas realizada pela empresa ZW nos pontos de recolha	101
5.3.5. Cenário 5: Recolha de cápsulas de café usadas realizada pela empresa KM nos pontos de recolha	102
5.3.6. Cenário 6: Recolha de cápsulas de café usadas realizada pela empresa VO nos pontos de recolha	102
5.3.7. Análise Comparativa	103
5.3.7.1. Lojas CN	103
5.3.7.2. Lojas MS	106
5.3.8. Custo por cápsula recolhida.....	108
5.3.8.1. Lojas CN	108
5.3.8.2. Lojas MS	109
5.3.9. Estimativa de outros custos.....	111
5.3.9.1. Lojas CN	111
5.3.9.2. Lojas MS	112
5.4. Conclusão.....	112
CAPÍTULO VI - CONCLUSÕES.....	115
6.1. Conclusões	115
6.1.1. Sugestões para trabalhos futuros.....	119
BIBLIOGRAFIA	120
ANEXO.....	125

ANEXO I - Classificação dos resíduos de café.....	126
ANEXO II - Volumes dos veículos dos técnicos comerciais V8 e V10, afectos à recolha de borra de café.....	127
ANEXO III - Questionário enviado aos clientes do canal HoReCa.....	129
ANEXO IV - Acondicionamento dos contentores na recolha de cápsulas de café.....	132

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II-1: Perspectivas sobre Logística e GCA.....	10
Figura II-2: Actividades do processo de Logística Inversa na gestão de resíduos.....	20
Figura III-1: Organograma da Nabeirogest S.G.P.S.....	29
Figura III-2: Número de clientes da Delta Cafés por segmento de mercado	31
Figura III-3: Cadeia de Abastecimento associada à comercialização de café da MRAN do segmento HoReCa	33
Figura III-4: Volume de vendas por técnico comercial do segmento HoReCa, departamento AAA (2009).....	38
Figura III-5: Volume ocupado no veículo pela totalidade dos produtos e pelo café, V8 (Dezembro 2009)	43
Figura III-6: Volume ocupado no veículo pela totalidade dos produtos e pelo café, V8 (Fevereiro 2010)	44
Figura III-7: Volume ocupado no veículo pela totalidade dos produtos e pelo café, V10 (Dezembro 2009)	46
Figura III-8: Volume ocupado no veículo pela totalidade dos produtos e pelo café, V10 (Fevereiro 2010)	47
Figura III-9: Caracterização, em peso e volume, do café e da respectiva borra para os <i>clusters</i> dos departamentos AAA e CCC.....	52
Figura III-10: Taxa de ocupação da borra de café nos veículos utilizados pelos técnicos comerciais nos <i>clusters</i> dos departamentos AAA e CCC.....	53
Figura III-11: Cadeia de Abastecimento associada à comercialização de cápsulas de café da MRAN do sub-segmento <i>Office</i>	54
Figura III-12: Cadeia de Abastecimento associada à comercialização de cápsulas de café da MRAN do segmento Retalhista	58
Figura IV-1: Volume afecto no veículo à recolha de borra de café, 10% da capacidade do veículo, Opção 1	69
Figura IV-2: Volume afecto no veículo à recolha de borra de café, 10% da capacidade do veículo, Opção 2	70
Figura V-1: Custo total mensal, por periodicidade de recolha, Cenário 1 (meio dia), lojas CN.....	104

Figura V-2: Custo total mensal, por periodicidade de recolha, Cenário 1 (um dia), lojas CN.....	105
Figura V-3: Custo total mensal, por periodicidade de recolha, Cenário 1 (meio dia), lojas MS.....	106
Figura V-4: Custo total mensal, por periodicidade de recolha, Cenário 1 (um dia), lojas MS.....	107
Figura V-5: Custo por cápsula recolhida, lojas CN	109
Figura V-6: Custo por cápsula, lojas MS	110

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela II-1: Classificação dos resíduos de café.....	22
Tabela III-1: Consumo médio mensal de café dos clientes e número de clientes do segmento HoReCa, departamento AAA (2009).....	37
Tabela III-2: Caracterização das vendas de café do técnico comercial V8 (2009)	38
Tabela III-3: Caracterização das entregas de café do técnico comercial V8 (2009).....	39
Tabela III-4: Caracterização das vendas de café do técnico comercial V10 (2009)	40
Tabela III-5: Caracterização das entregas de café do técnico comercial V10 (2009).....	40
Tabela III-6: Volume de vendas de café teórico de alguns técnicos comerciais, departamento AAA	49
Tabela III-7: Número e volume de vendas real e teórico do técnico comercial V8	50
Tabela III-8: Número e volume de vendas real e teórico do técnico comercial V10	50
Tabela III-9: Volume de vendas de café teórico dos técnicos comerciais, departamento CCC	51
Tabela III-10: Caracterização do número de clientes visitados, das vendas de kits e das vendas de cápsulas, departamento AAA	55
Tabela III-11: Caracterização do número de clientes visitados, das vendas de kits e das vendas de cápsulas, departamento BBB.....	56
Tabela III-12: Estimativa do custo mensal de um colaborador	60
Tabela III-13: Estimativa do custo mensal por modelo de veículo.....	60
Tabela III-14: Estimativa do custo mensal da distância a percorrer por modelo de veículo (combustível)	61
Tabela IV-1: Quantidade de borra de café, em dm^3 , a recolher por técnico comercial por dia (Cenário 1).....	67
Tabela IV-2: Taxa de ocupação do veículo por borra de café, em volume, todos os clientes (Cenário 1).....	68
Tabela IV-3: Recolha da totalidade da borra de café, em volume, todos os clientes (Cenário 1).....	71
Tabela IV-4: Taxa de ocupação do veículo por borra de café, em volume, clientes com consumo de café inferior a 100 kg (Cenário 1)	72

Tabela IV-5: Recolha da totalidade da borra de café, em volume, clientes com consumo inferior a 100 kg (Cenário 1).....	73
Tabela IV-6: Taxa de ocupação do veículo por borra de café, em volume, clientes com consumo de café igual ou superior a 100 kg (Cenário 1).....	74
Tabela IV-7: Recolha da totalidade da borra de café, em volume, clientes com consumo igual ou superior a 100 kg (Cenário 1)	74
Tabela IV-8: Custo total mensal (Cenário 1).....	76
Tabela IV-9: Quantidade de borra de café, em kg, a recolher por dia, todos os clientes (Cenário 2).....	78
Tabela IV-10: Número de veículos necessários por dia, todos os clientes (Cenário 2)..	78
Tabela IV-11: Número total de visitas por rota, todos os clientes (Cenário 2)	79
Tabela IV-12: Taxa de ocupação do veículo por borra de café, em peso, todos os clientes (Cenário 2)	80
Tabela IV-13: Número total de visitas por rota, clientes com consumo de café inferior a 100 kg (Cenário 2).....	80
Tabela IV-14: Número de visitas por rota, clientes com consumo de café superiores a 100 kg (Cenário 2)	81
Tabela IV-15: Quantidade de borra de café, em kg, a recolher por dia, clientes com consumo de café superiores a 100 kg (Cenário 2).....	81
Tabela IV-16: Custo total mensal (Cenário 2).....	82
Tabela IV-17: Custo total mensal, com coeficientes de variação 25%, 30% e 40% e apetência dos clientes de 50% (Cenário 3).....	84
Tabela IV-18: Custo total mensal, com coeficientes de variação 25% e apetência dos clientes de 50% (Cenário 3)	85
Tabela IV-19: Comparação do custo mensal (Cenários 1, 2 e 3).....	87
Tabela V-1: Custo dos sacos de plástico, departamento AAA.....	92
Tabela V-2: Custo dos recipientes e dos sacos de lona, departamento AAA.....	92
Tabela V-3: Custo dos sacos de plástico, departamento BBB	93
Tabela V-4: Custo dos recipientes e dos sacos de lona, departamento BBB	93
Tabela V-5: Custo total mensal estimado, por grupo de lojas e modelo de veículo (Cenário 1).....	96
Tabela V-6: Custo total mensal, por periodicidade de recolha (Cenário 1)	97

Tabela V-7: Estimativa do custo mensal associado ao combustível, por modelo de veículo (Cenário 2).....	98
Tabela V-8: Custo total mensal, por modelo de veículo (Cenário 2)	99
Tabela V-9: Custo total mensal, por periodicidade de recolha (Cenário 2)	100
Tabela V-10: Custo total mensal, por periodicidade de recolha (Cenário 3)	100
Tabela V-11: Custo total mensal, por periodicidade de recolha (Cenário 4)	101
Tabela V-12: Custo total mensal, por periodicidade de recolha (Cenário 5)	102
Tabela V-13: Custo total mensal, por periodicidade de recolha (Cenário 6)	103
Tabela V-14: Outros custos, lojas CN	112
Tabela V-15: Outros custos, lojas MS	112

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

1.1. Enquadramento

Actualmente as pessoas e as organizações estão muito preocupadas com o impacte ambiental associado às actividades que executam diariamente. Uma imagem “verde” tornou-se um elemento importante de *marketing* na medida em que as expectativas dos clientes estimulam as organizações a reduzirem o impacte ambiental dos seus produtos. Uma das formas de reduzir este impacte é valorizar os resíduos produzidos.

A actividade de valorização, na perspectiva da logística, representa um aumento de fluxo de bens, designados de resíduos, desde o consumidor até ao produtor. Assim, a gestão deste fluxo, preocupa-se com o fluxo dos resíduos no sentido inverso ao da gestão da cadeia de abastecimento convencional. Esta gestão é feita através da Logística Inversa. Portanto, para implementar um processo de recolha de resíduos eficiente e eficaz é necessário que as organizações possuam uma estrutura logística apropriada, de modo que seja gerido o fluxo de resíduos desde os consumidores até aos produtores.

1.2. Objectivo

O objectivo da presente dissertação consiste em modelar a rede logística de recolha e transporte de borra de café e cápsulas de café usadas de uma empresa portuguesa, com uma quota de mercado de 40% no mercado nacional.

Na modelação da rede logística de recolha e transporte de borra de café, são considerados o segmento HoReCa do departamento AAA. Assim, são propostos três cenários: i) utilizando os recursos da logística directa, ii) utilizando novos recursos (frota dedicada) e iii) conjugando os dois cenários anteriores.

Para a análise de cada cenário é necessário conhecer o sistema logístico da empresa, assim como as suas características de venda de café e da frota utilizada na comercialização de café.

Na modelação da rede logística de recolha e transporte de cápsulas de café usadas, são considerados dois segmentos: Institucional (sub-segmento *Office*) e o Retalhista. No sub-segmento *Office* são considerados os departamentos AAA e BBB e no segmento Retalhista são considerados os departamentos AAA e DDD.

No sub-segmento *Office*, tal como no caso de recolha e transporte de borra de café, é necessário conhecer o sistema logístico deste segmento, assim como as características de vendas de cápsulas de café e da frota utilizada na sua comercialização.

Na modelação da rede logística de recolha e transporte de cápsulas de café, no segmento Retalhista, são propostos seis cenários. No entanto, não é conhecido o consumo de cápsulas de café, pelo que são estimadas estas quantidades.

À modelação da rede logística de recolha e transporte de borra de café e cápsulas de café usadas, está associada uma análise de custos.

1.3. Metodologia

Esta dissertação foi elaborada, seguindo a seguinte metodologia:

- ✓ Após o conhecimento do tema, foi feita uma pesquisa bibliográfica sobre o mesmo;
- ✓ De seguida foi necessário conhecer a estrutura da empresa assim como as suas características, tanto a nível de gestão de vendas e entregas de café a granel (segmento HoReCa) como de café em cápsulas (sub-segmento *Office* e segmento Retalhista);
- ✓ No que diz respeito à recolha de borra de café nos clientes do segmento HoReCa, foi concebido o Cenário 1 em que, na recolha são utilizados a frota e os recursos associados à logística directa. Este cenário foi desenvolvido na medida em que, sendo utilizados os recursos existentes na logística directa, os custos não deveriam ser elevados;

- ✓ No entanto, a análise do Cenário 1, permitiu verificar que, devido à falta de capacidade disponível nos veículos, não seria possível recolher a totalidade da borra de café nos clientes. Assim, foi concebido o Cenário 2 em que, utiliza na recolha de borra de café uma frota e colaboradores dedicados. Neste cenário, é possível recolher a borra de café em todos os clientes. No entanto, os custos são elevados, comparativamente aos do Cenário 1, na medida em que a empresa teria que investir em recursos (veículos e colaboradores);
- ✓ Assim, foi concebido o Cenário 3 que, utiliza na recolha de borra de café os recursos do Cenário 1 e do Cenário 2, conjuntamente. Neste cenário é possível recolher a totalidade da borra de café e os custos, embora superiores aos do Cenário 1 podem ser inferiores aos do Cenário 2.

Relativamente à recolha de cápsulas de café usadas, o estudo recaiu sobre o sub-segmento *Office* e o segmento *Retalhista*.

- ✓ No segmento Institucional, a recolha das cápsulas de café usadas é feita utilizando a logística directa. Assim, foi necessário analisar as características de vendas de cápsulas de café e a capacidade dos veículos para a recolha de cápsulas de café usadas;
- ✓ No segmento Retalhista, foram concebidos seis cenários. Neste caso, a recolha de cápsulas de café usadas é feita utilizando uma frota própria e através do recurso a *Outsourcing*. Nos casos em que a recolha de cápsulas de café usadas é feita utilizando frota própria, é necessário conhecer as características dos veículos da frota e a quantidade de cápsulas de café usadas a recolher. Nos casos em que a recolha é feita através do recurso a *Outsourcing*, é necessário analisar os orçamentos propostos pelas empresas interessadas em prestar o serviço de recolha de cápsulas de café usadas.

1.4. Estrutura

A dissertação está estruturada em seis capítulos apresentados da seguinte forma:

No Capítulo I é feita a introdução ao tema em estudo e são apresentados os objectivos e a metodologia utilizada.

No Capítulo II é apresentada a Revisão Bibliográfica, que foi realizada com o objectivo de integração no tema da Logística Inversa, no que diz respeito à gestão dos resíduos.

No Capítulo III é apresentado o caso de estudo, sendo feita a caracterização do sistema logístico da empresa.

No Capítulo IV é apresentada a modelação da rede logística de recolha e transporte de borra de café, sendo analisados vários cenários propostos para a recolha da mesma. Na modelação foi considerado o segmento HoReCa e o departamento AAA.

No Capítulo V é apresentada a modelação da rede logística de recolha e transporte de cápsulas de café usadas, em que são analisados vários cenários de recolha, tendo em consideração o sub-segmento *Office*, nos departamentos AAA e BBB, e o segmento Retalhista nos departamentos AAA e DDD.

No Capítulo VI são apresentadas as conclusões dos estudos realizados e algumas sugestões.

CAPÍTULO II - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Introdução

O presente capítulo constitui uma abordagem teórica sobre alguns aspectos da implementação da Logística Inversa na gestão de resíduos.

Uma vez que a Logística Inversa é uma actividade da Logística, que por sua vez é uma das componentes da Gestão da Cadeia de Abastecimento, a seguir é feita uma abordagem sucinta dos três temas com vista à sua utilização na gestão de resíduos.

2.2. Gestão da cadeia de abastecimento

Em qualquer organização, existe um incessante fluxo de materiais, informação e financeiro que circula internamente, entre os vários departamentos de uma organização, ou entre uma organização e entidades externas, independentemente da sua dimensão, sector de actividade ou localização geográfica (Moura, 2006).

Os fluxos de material, de informação e financeiro, desde os fornecedores até o consumidor final, é definido como Cadeia de Abastecimento (CA). Estes fluxos têm como objectivo satisfazer os requisitos do consumidor final em termos de produtos ou serviços (Ayers, 2001).

Actualmente, as organizações não competem isoladamente dos seus fornecedores nem das outras entidades da CA onde estão inseridas. Assim, é necessário que haja integração de todas as actividades associadas à transformação da matéria-prima e aos fluxos de bens, serviços e informação desde os fornecedores até ao consumidor final (Ballou *et al.*, 2000).

A Gestão da Cadeia de Abastecimento (GCA) inclui a gestão integrada de todas as actividades ao longo da CA (Lambert e Cooper, 2000). Segundo o *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP), a GCA engloba o planeamento e a gestão de todas as actividades envolvidas no abastecimento, aquisição e transformação da

matéria-prima e todas as actividades da logística (serão identificadas na Secção 2.3.). Também inclui a coordenação e colaboração com os fornecedores, intermediários, prestadores de serviços a terceiros e consumidores que fazem parte da CA.

2.2.1. Objectivo

O objectivo da GCA é maximizar o valor global gerado. O valor global que a GCA gera corresponde à diferença entre o valor do produto final para o consumidor e o esforço que a GCA despende para satisfazer o pedido do consumidor. O valor gerado pode estar fortemente correlacionado com a rentabilidade da CA, ou seja, com a diferença entre a receita gerada a partir dos consumidores e o custo total ao longo da mesma (Chopra e Meindl, 2003).

Existem muitas sugestões por parte de vários autores para se obter um aumento da rentabilidade, competitividade e satisfação do consumidor. Com a GCA pretende-se reduzir os custos associados a um nível de serviço ao consumidor que se pretende elevado. O objectivo do serviço ao consumidor é também realizado através de um sistema de abastecimento focalizado no desenvolvimento de soluções inovadoras, em que se sincroniza o fluxo de produtos, serviços e informação para criar um serviço diferente ao consumidor. Assim, custo reduzido e serviço diferenciado ajudam a construir uma vantagem competitiva para a CA.

Como tal, a GCA preocupa-se com a melhoria da eficiência (redução de custos) e eficácia (serviço ao consumidor), no contexto da estratégia (criar valor e satisfação ao consumidor ao longo de um canal de gestão integrado), para obter competitividade e, consequentemente rentabilidade.

Assim, uma GCA eficiente visa um aumento do valor e de satisfação dos consumidores de forma a obter vantagem competitiva (Mentzer *et al.*, 2001).

2.2.2. Implementação

Para que seja possível implementar a GCA é necessário que exista uma filosofia compartilhada por todas as organizações que fazem parte da CA, compreendendo assim um conjunto de valores, crenças e ferramentas que permita o reconhecimento das implicações sistêmicas e estratégicas das actividades envolvidas na gestão dos fluxos (Mentzer *et al.*, 2001; Coughlan *et al.*, 2002). Assim, é necessário seguir três etapas fundamentais (Lambert e Cooper, 2000):

- a) Conhecer a estrutura da CA, sendo para tal necessário identificar as entidades mais importantes, as dimensões estruturais e os diferentes tipos de ligações entre as entidades constituintes da CA;
- b) Identificar os processos de negócio que devem ser estabelecidos com cada uma das entidades da CA;
- c) Definir o nível de integração que se deve aplicar a cada uma das ligações de processo de negócio. O nível de integração aumenta com o número de componentes de gestão uma vez que é em função deste. Os componentes de gestão estão divididos em dois grupos: Físicos e Técnicos (Métodos de Planeamento e Controle, Estrutura de Trabalho, Estrutura Organizacional, Estrutura do Fluxo de Informação, Estrutura do Fluxo de Produto) e de Gestão e Comportamentais (Métodos de Gestão, Estrutura de Poder e Liderança, Estrutura de Risco e Recompensa e Cultura e Atitude).

Conclui-se, então, que a implementação da GCA apresenta desafios de ordem tecnológica, cultural, organizacional e operacional (Simon e Pires, 2003).

2.2.3. Benefícios

O interesse no conceito de GCA tem vindo a aumentar constantemente desde 1980, momento em que as organizações começaram a perceber os benefícios do relacionamento colaborativo dentro e além da sua própria organização (Lummus e Vokurka, 1999). A GCA oferece a oportunidade de uma sinergia de integração e gestão entre e dentro das organizações (Lambert e Cooper, 2000), na medida em que cada

entidade da CA executa tarefas de acordo com o seu objectivo principal, evitando desperdícios e funções duplicadas (Poirier, 2001), satisfazendo as necessidades dos consumidores, com custos baixos, e agregando valor aos produtos (Moura, 2006).

2.3. Logística

Segundo o CSCMP (2010), a Logística é definida como o processo e planeamento, implementação e controlo dos procedimentos para que o **transporte** e **armazenamento** de bens sejam eficientes e eficazes, incluindo serviços e informação relacionada, desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o objectivo de satisfazer os requisitos dos consumidores.

A Logística geralmente refere-se às actividades que ocorrem dentro dos limites de uma única organização e a GCA refere-se às redes de organizações que trabalham em conjunto e coordena as suas acções para oferecer um produto ao mercado. A Logística centra a sua atenção em actividades como aquisição, distribuição, manutenção e gestão de stock. A GCA engloba todas as actividades da Logística e inclui também actividades como *marketing*, desenvolvimento de novos produtos, finanças, serviço ao consumidor (Hugos, 2003), venda, fabricação e tecnologias de informação (CSCMP, 2010).

A Logística tem uma perspectiva intra-organizacional (ponto de vista de uma organização) enquanto a GCA tem uma perspectiva inter-organizacional (ponto de vista de diversas organizações, entidades da cadeia). A perspectiva inter-organizacional é mais complexa, uma vez que, para além de questões intra-organizacional, que enfatizam a eficiência e a sincronização interna das operações, envolve também a selecção e organização das entidades a montante e a jusante, o que implica também partilha de informação (Moura, 2006).

Segundo Larson *et al.* (2007) existem quatro perspectivas conceptuais sobre GCA e Logística: Tradicional, Renomeação, Unionista e Intersectiva (Figura II-1).

- Tradicional

Na perspectiva Tradicional a Logística engloba a GCA, ou seja, a GCA é uma função ou um subconjunto da Logística. Stock e Lambert (2001) afirmam que a comunidade logística considera a GCA como Logística fora da organização reduzindo, assim, a GCA a um tipo especial de Logística externa ou Logística inter-organizacional.

- Renomeação

Na perspectiva Renomeação há alteração da designação, ou seja, o que anteriormente se denominava de Logística, passa a ser denominado de GCA. Segundo Simchi-Levi *et al.* (2003) não há distinção entre Logística e GCA e, portanto, GCA e Logística são usados como sinónimos.

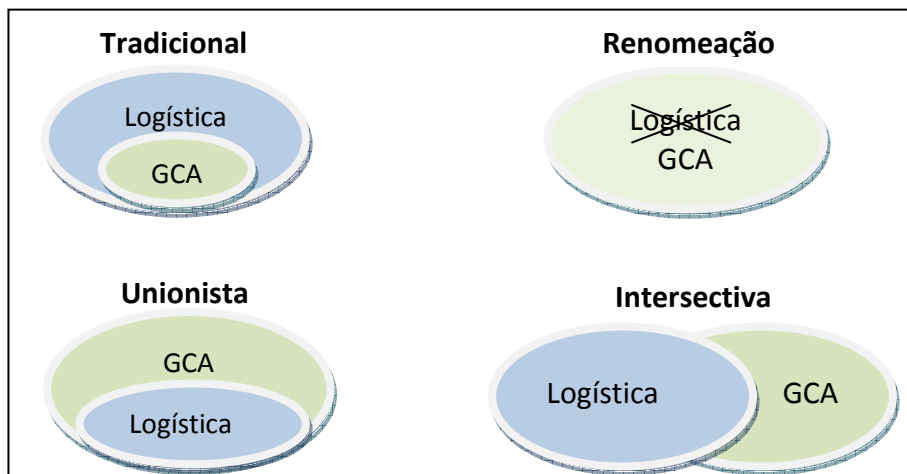
- Unionista

Na perspectiva Unionista, a Logística é uma função da GCA. Segundo Giunipero e Brand (1996) a GCA é mais do que Logística e envolve áreas funcionais, incluindo compras, logística, operações e *marketing*.

Segundo Lambert *et al.* (1998b) a GCA é a integração de processos-chave desde o consumidor final do produto ou serviço até ao fornecedor original, que fornece produtos, serviços e informação que acrescentam valor para os consumidores e outros *stakeholders*. Os processos-chave são: gestão do relacionamento com o consumidor, gestão de atendimento do consumidor, gestão da procura, gestão do atendimento de pedidos, gestão do fluxo de produção, gestão do relacionamento com o fornecedor, desenvolvimento do produto e comercialização e gestão do retorno dos produtos (Croxtan *et al.*, 2001; Lambert, 2004).

- Intersectiva

Giunipero e Brand (1996) afirmam que GCA não é um subconjunto da Logística mas uma estratégia mais ampla do que a Logística e que atravessa os processos de negócio dentro da organização e através dos canais da CA. A GCA é encarada como uma estratégia integrada para a gestão de compras, logística (Tan *et al.*, 2002), operações e *marketing*, entre outras. A Logística está relacionada com os factores tácticos, tais como, a selecção das ordens de encomenda do armazém e embalagem.



Adaptado de Larson et al. (2007)

Figura II-1: Perspectivas sobre Logística e GCA

2.3.1. Actividades da Logística

Segundo Ballou (1993), as actividades da Logística estão divididas em dois grupos: Primária e Secundária. As actividades Primárias são actividades nucleares e fazem parte deste grupo o Transporte, a Gestão de Stocks e Processamento de Encomendas. As actividades Secundárias são as que apoiam e complementam as actividades Primárias. Fazem parte deste grupo as actividades de Armazenamento, Aquisição, Embalagem, Movimentação de materiais, Planeamento da Procura e Manutenção, tratamento e controlo da informação.

Lambert *et al.* (1998a) acrescentam mais actividades ao processo logístico, sendo que, para Carvalho (2002) algumas são actividades que pertencem à zona de interface.

Assim, segundo Lambert *et al.* (1998a) as actividades que fazem parte de todo o processo logístico são:

- Serviço ao consumidor - Esta actividade é o *output* do sistema de logística, que envolve obter o produto certo, no consumidor certo, no tempo certo, com a condição certa, ao mais baixo custo total possível. A satisfação do consumidor pode ser sustentada por um bom serviço ao consumidor.
- Previsão/Planeamento da Procura - Existem vários tipos de previsões (de *Marketing*, Produção, entre outros), mas na Logística, normalmente, a previsão é em termos de quanto é que deve ser encomendado aos fornecedores (através da compra) e que quantidade de produto acabado deve ser transportada ou retida em cada mercado que a organização abastece.
- Gestão de Stock - Esta actividade envolve *trade off* do nível de stock retido com o custo de posse dos stocks, de forma a alcançar níveis de serviço desejados. Estes custos de posse referem-se ao capital do stock que está empatado, os custos variáveis de armazenamento e os stocks obsoletos. Algumas organizações têm vindo a dar muita atenção a esta actividade devido aos elevados custos de mercadorias de alta tecnologia, automóveis e produtos sazonais que rapidamente se tornam obsoletos.
- Comunicação – A comunicação tem vindo a tornar-se cada vez mais automatizada, complexa e rápida, sendo por exemplo, entre a organização e os seus fornecedores e consumidor, ou entre as várias entidades da CA. A comunicação é importante para o funcionamento eficiente e eficaz de qualquer sistema, e portanto, uma excelente comunicação pode ser uma principal fonte de vantagem competitiva.
- Movimentação de material – É a actividade que engloba praticamente todos os movimentos da matéria-prima, do trabalho em processo ou dos produtos acabados dentro de uma fábrica ou armazém. O objectivo principal da gestão de materiais é eliminar o manuseamento tanto quanto possível, pois sempre que um item é manuseado ou movimentado é-lhe imputado um custo, sem

adicionar valor. Assim, é necessário reduzir a distância entre as deslocações, *bottlenecks* e níveis de stock.

- Processamento de ordens de encomendas – É uma actividade muito automatizada que serve de interface entre a organização e os consumidores e, que permite perceber a percepção do consumidor em relação ao serviço e, consequentemente, à satisfação do mesmo.
- Embalagem – Em termos Logísticos a embalagem é uma forma de proteger os produtos durante o armazenamento e o transporte. No entanto, pode ser também uma forma de publicidade/*marketing*.
- Serviço de apoio – A logística apesar de apoiar a produção no que diz respeito à movimentação de materiais, trabalhos em processo e produtos acabados, também é responsável pelo serviço de apoio depois da venda. Inclui a entrega de produtos reparados aos vendedores, a recolha de produtos com defeito, etc.
- Localização de instalação – Definir a localização dos armazéns é uma decisão de estratégia que afecta não só os custos de transportes, como os níveis de serviço aos consumidores e a capacidade de resposta.
- Procurement – Com o aumento do *outsourcing* de bens e serviços, a função do *procurement* desempenha um papel importante na organização. O *procurement* é a compra de materiais e serviços fora da organização, para apoiar as operações da mesma, desde a produção até ao *marketing*, vendas e logística. Como as organizações formam relações de longa duração com alguns fornecedores-chave, a importância e a contribuição do *procurement* continua a aumentar nas organizações.
- Logística inversa – A Logística inversa compreende a movimentação de produtos para retorno como também está envolvida na eliminação e deposição de resíduos de materiais resultado dos processos de produção, distribuição, embalamento ou pós-consumo. A movimentação de produtos para retorno é

uma actividade complexa na medida em que envolve a movimentação de pequenas quantidades de produtos, do consumidor para a organização (e não ao contrário). Alguns sistemas logísticos têm dificuldade em fazer este tipo de movimentações. O custo desta operação tende a ser muito elevado, podendo ser nove vezes superior que o caso em que os produtos são movimentados da organização para o consumidor. Assim, é uma actividade que também tem vindo a receber muita atenção por parte dos gestores.

Relativamente à eliminação e deposição de resíduos, estes têm que ser transportados desde o armazenamento temporário dos resíduos até aos locais de deposição, reutilização, reprocessamento ou reciclagem. A Logística Inversa tem vindo a ter elevada importância, devido ao elevado interesse na reciclagem e reutilização de embalagens, resíduos, produtos e materiais (Moura, 2006).

- Transporte – O Transporte é a actividade-chave da Logística. Proporciona a movimentação de materiais e de produtos no sentido directo (do fornecedor ao ponto de consumo) e no sentido inverso (do ponto de consumo ao fornecedor). O Transporte envolve a selecção de como fazer o transporte (aéreo, terrestre, marítimo), definição da rota, garantia do cumprimento da legislação praticada em cada região e selecção da transportadora. Frequentemente, o Transporte é a actividade da Logística com maiores custos.
- Armazenamento – O Armazenamento representa um papel importante, pois pode proporcionar o nível de serviço desejado ao consumidor, ao menor custo possível. É a actividade da logística que armazena produtos (matéria-prima, componente, produto final) desde o fornecedor até ao consumidor e dá a informação aos gestores sobre a deposição dos produtos armazenados.

2.4. Transporte

O Transporte é a actividade da Logística responsável pela movimentação e posicionamento geográfico dos stocks. Devido à sua importância e aos custos

associados, o Transporte é uma actividade que tem vindo a receber muita atenção por parte dos gestores.

Do ponto de vista da logística, existem três aspectos fundamentais para o desempenho do transporte (Bowersox *et al.*, 2007):

1. **Custo** – é o valor monetário do envio de stocks entre dois locais geográficos e também das despesas relacionadas com a manutenção dos stocks em trânsito. A Logística deve utilizar o transporte que reduz o custo total do sistema. O facto de o método de transporte ser menos dispendioso não implica obrigatoriamente que os custos totais logísticos sejam menores.
2. **Velocidade** – é o tempo necessário para completar um movimento específico. O custo e a velocidade estão relacionados, na medida em que, por um lado, quando maior a velocidade de transporte, maior é o custo e por outro quando maior a velocidade, menor é o tempo que o stock está em trânsito e indisponível. Assim, na selecção do transporte é necessário ponderar o custo e a velocidade.
3. **Consistência** – refere-se à aleatoriedade do tempo necessário para realizar uma movimentação específica. Por exemplo, se o tempo entre duas localizações, for umas vezes de três dias e outras vezes de seis dias, isto significa que não há consistência no tempo de transporte. A velocidade e a consistência estão relacionadas na medida em que se quer obter qualidade no transporte.

O Transporte pode ser feito de três formas distintas: Frota própria; Contratação de especialistas em transportes e Contratação de uma empresa com uma ampla variedade de tipos de transporte que oferece uma variedade de serviços.

Segundo Chopra e Meindl (2003) existem quatro componentes que apoiam na tomada de decisão sobre o transporte a utilizar:

- Modo de Transporte

O modo de transporte é a forma como cada produto é movimentado de uma localização para outra, dentro da CA. Cada modo de transporte (aéreo, terrestre,

marítimo) tem características específicas, relacionadas com a velocidade, a dimensão a transportar, o custo de transporte e a flexibilidade.

- Seleção de Rotas e Redes de Transporte

Os gestores devem decidir as rotas e as redes ao longo das quais o produto é transportado. As rotas são as trajectórias ao longo das quais o produto é transportado e as redes são conjuntos de localizações ligados por rotas ao qual o produto pode ser transportado.

- Eficácia versus Eficiência

A eficácia está relacionada com a velocidade de resposta, ou seja, o tempo que o produto demora a ser transportado e a eficiência está relacionada com o custo do transporte. O modo de transporte a escolher influencia outros aspectos da CA. Assim, na decisão do modo de transporte a escolher, os gestores devem ter em consideração a sua eficácia e eficiência.

- Insource ou Outsource

A maior parte das actividades de transporte são realizadas utilizando as frotas das organizações (*Insource*), no entanto, actualmente, muitas actividades de transporte, ou mesmo sistemas logísticos são contratados (*Outsource*).

O *Outsource* do transporte tem como vantagens:

- Custos de operação mais baixos do que realizados internamente;
- Flexibilidade/Redução de riscos;
- Maior experiência por parte do operador;
- Redução de custos de pessoal;
- Redução do investimento em instalações e equipamentos.

E como desvantagens:

- Reclamações dos clientes podem aumentar;

- Níveis de serviço podem não ser atingidos;
- Controlo pode diminuir;
- Custos podem não ser reduzidos.

Em geral, devido ao aparecimento da recuperação dos produtos, materiais resíduos, etc, a logística inversa impôs algumas características novas na gestão do sistema logístico. Por exemplo, reconhece-se que o sistema de rede da logística inversa, normalmente, não é simétrico à rede tradicional. Isto significa que podem ser introduzidos novas actividades (localização dos centros de recolha, triagem e recuperação) ou entidades na CA (centros de recolha, centros de tratamento, centros de triagem) (Fleischmann *et al.*, 1997).

2.5. Logística Inversa

Na CA o fluxo de material pode ser considerado de directo se realizados no sentido fornecedores, consumidores finais ou inverso se realizado no sentido contrário, como quando existem devolução, movimentação de material para reciclagem entre outros (Ayers, 2001). Assim, podem ser considerados dois tipos de Logística, a directa e a inversa.

A Logística Inversa (LI), relacionada com o fluxo inverso na CA, inclui o fluxo de materiais e de informação que possa haver após a utilização do produto pelo consumidor final, em que os produtos recuperados, ou parte destes, reiniciam um novo ciclo de vida (Moura, 2006). Roger e Tibben-Lembke (1998) adaptando o conceito de Logística definido pela CSCMP, definem LI como o processo de planeamento, implementação e controlo da eficiência e eficácia dos fluxos de matérias-primas, produtos em curso, produtos acabados e informação relacionada, desde o ponto de consumo até ao ponto de origem, com o objectivo de recuperar valor ou realizar a sua deposição adequada. Por outro lado, para o grupo Revlog (2010) a LI representa todas as actividades relacionadas com a reutilização de produtos e materiais, ou seja, todas as actividades logísticas associadas à recolha, separação e reprocessamento de

produtos usados, componentes de produtos e/ou materiais, de um modo sustentável. Para o mesmo grupo, a LI relaciona-se com cinco questões básicas:

- 1) Quais são as alternativas disponíveis para recuperar os produtos usados e componentes de produtos?
- 2) Quem deve realizar as actividades associadas à recuperação dos produtos usados e componentes de produtos?
- 3) Como é que as actividades devem ser realizadas?
- 4) É possível integrar as actividades típicas da logística inversa com as típicas da logística directa?
- 5) Quais são as vantagens e desvantagens da logística inversa, do ponto de vista económico e ambiental?

2.5.1. Causas para a implementação

As organizações têm vindo a reconhecer a importância da LI. A legislação dos diversos países no que diz respeito ao armazenamento, movimentação, transporte e eliminação de resíduos nos processos industriais, tem forçado as organizações a estabelecerem sistemas formais de eliminação de resíduos. A preocupação com o desenvolvimento sustentável criou oportunidades para que as organizações comercializem os seus produtos utilizando boas práticas de fabricação e, consequentemente, contribuam como meio de diferenciação. Com o custo de deposição de resíduos em aterros a aumentar, as organizações cada vez mais exploram alternativas economicamente viáveis para a sua eliminação (Johnson, 1998).

Assim, existem três razões que justificam o interesse das organizações na LI:

- Ambiental - tem-se vindo a verificar uma tendência da legislação ambiental em tornar as organizações cada vez mais responsáveis pelo ciclo de vida dos seus produtos. O aumento da consciência ecológica dos consumidores faz com que estes esperem que as organizações na sua actividade reduzam os impactos negativos ao meio ambiente.

- Financeira - o aproveitamento de produtos no fim de vida útil ou de resíduos gerados ao longo da CA podem constituir uma grande fonte de rendimento para as organizações. Parte dos produtos em fim de vida útil e resíduos, até há bem pouco tempo, eram depositadas em lixeiras e aterros sanitários, implicando custos para a CA. O seu tratamento e valorização pode permitir um retorno, na sua totalidade ou em parte, podendo implicar em vantagens financeiras e/ou ambientais, na medida em que, com a reciclagem e a reutilização, é possível reduzir os custos de aquisição de matéria-prima (diferença de preço das matérias-primas virgens ou secundárias).
- Competitiva - os consumidores valorizam as organizações com políticas liberais na aceitação de produtos devolvidos, sendo que a eficiência e manuseamento dos mesmos pode tornar-se uma imagem da organização, gerando, assim, a diferenciação (Moura, 2006).

Para implementar a LI é necessário definir uma estrutura adequada da CA de forma a lidar com os fluxos de entrada (resíduos) e os fluxos de saída (produtos, componentes e/ou materiais recuperados). Para tal, é necessário desenvolver instalações de processamento e armazenagem de resíduos assim como sistemas de transporte eficazes, que sirvam de ligação entre os pontos de recolha dos resíduos e as instalações onde os resíduos são tratados, reprocessados e/ou depostos (Barroso e Machado, 2005).

2.5.2. Obstáculos

As organizações, cada vez mais, têm vindo a ter em consideração os aspectos ambientais e a legislação vigente quando definem as suas políticas e, consequentemente, têm aumentado o interesse em inverter os fluxos (González-Torre *et al.*, 2004). Segundo Rogers e Tibben-Lembke (2001) esse aumento de interesse também é devido às implicações estratégicas. Como exemplo, as políticas definidas no retorno dos produtos não podem ser mais restritas do que das organizações concorrentes, pois pode resultar numa desvantagem competitiva, na medida em que os consumidores passem a consumir produtos da organização concorrente.

Apesar do elevado interesse em implementar a LI, existem alguns obstáculos que afectam a sua implementação.

Um dos principais obstáculos à implementação da LI é a importância da LI em relação às outras actividades da organização. Para algumas organizações a LI não é uma prioridade e, portanto, não se justifica fazer grandes investimentos para melhorar os sistemas da LI.

As políticas das organizações também fazem parte dos obstáculos que afectam a implementação da LI. O impacto negativo das políticas das organizações relativamente à LI é devido a uma gestão descuidada e à pouca importância que dão à LI.

Outro obstáculo que afecta a implementação da LI é a resistência à mudança nas organizações. A implementação da LI requer uma grande mudança na organização e pode implicar também a contratação de novos colaboradores.

A falta de sistemas de informação na LI representa outro obstáculo na implementação da LI, pois os recursos nos departamentos de sistemas de informação são tipicamente utilizados até ao limite e, portanto, não disponibilizam recursos para a LI. Por outro lado, para algumas organizações o investimento em sistemas de informação não se justifica.

As relações entre os fornecedores e consumidor também representam um obstáculo na implementação da LI, pois devem ser desenvolvidos trabalhos de parceria. Porém, nem sempre é o que se verifica, pois ambas as partes têm objectivos diferentes. No geral, os obstáculos estão relacionados com questões financeiras e individuais.

2.6. Logística Inversa na gestão de resíduos

A LI é um processo complexo que requer (Subramaniam *et al.*, 2004):

- a) o planeamento detalhado do retorno de resíduos;
- b) a determinação mais adequada da deposição (económica e tecnicamente viáveis) dos resíduos;
- c) a gestão dos armazéns e do transporte dos resíduos;

d) programas de reciclagem, entre outras actividades relacionadas.

Uma das maiores dificuldades da LI é o facto de haver fluxos irregulares de retorno de resíduos devido à incerteza na quantidade expectável de produtos que são retornados.

Segundo Fleischmann *et al.* (2000), um dos principais objectivos da LI é recuperar, o mais possível, o valor dos resíduos. Para atingir este objectivo, devem ser realizadas as seguintes actividades: Recolha, Inspecção/Separação, Reprocessamento, Deposição, Incineração e/ou Redistribuição, como se pode visualizar na Figura II-2.

A Recolha compreende as tarefas da movimentação física de resíduos para tratamento (aquisição, transporte e armazenagem). O fluxo destes produtos é dividido, na Inspecção/Separação, para recuperação, deposição ou incineração. No Reprocessamento, os resíduos que saem da Inspecção/Separação são transformados em produtos, componentes e material reutilizável. Estão incluídas no reprocessamento as actividades de reciclagem, reparação, o re-fabrico e, também, actividades de limpeza, substituição e remontagem.

Existem resíduos que, por razões técnicas ou mesmo económicas, não podem ser recuperados e, portanto, vão para a Deposição ou Incineração. Os produtos reprocessados, já recuperados, são Redistribuídos, ou seja, são colocados no mercado. A Redistribuição inclui actividades de venda, transporte e armazenagem.

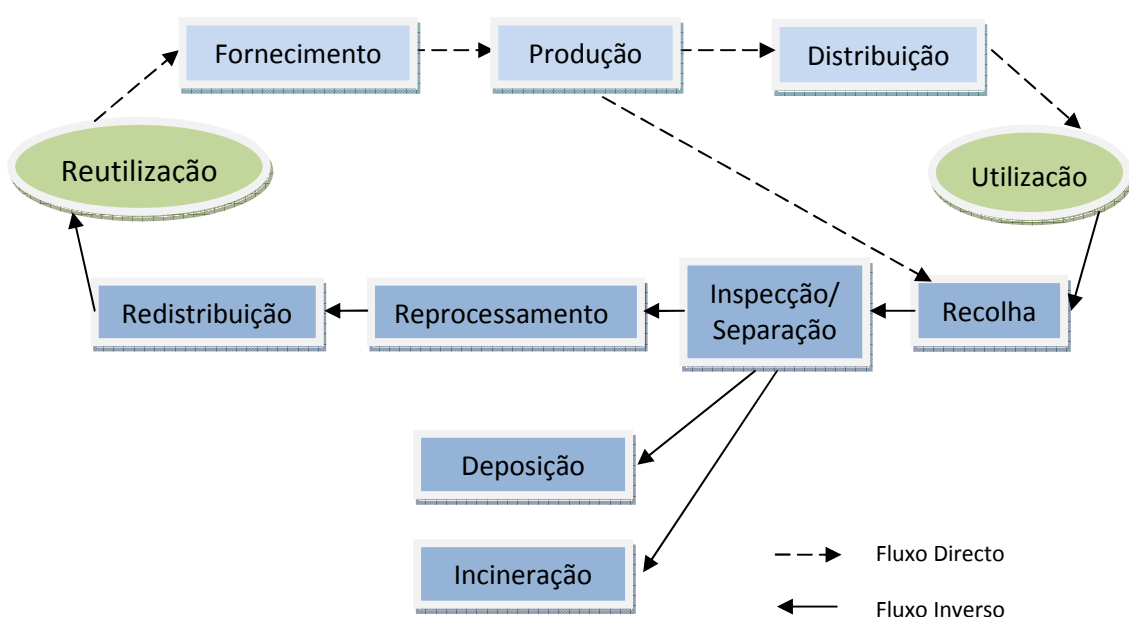


Figura II-2: Actividades do processo de Logística Inversa na gestão de resíduos

Os resíduos recuperados não entram, necessariamente, na CA que lhes deu origem, podendo fazer parte de outra CA (Barroso e Machado, 2005).

A gestão de resíduos é uma actividade muito complexa, sendo uma das suas sub-actividades-chave a concepção das rotas dos veículos que fazem a recolha dos resíduos. Para esta actividade existem constrangimentos geográficos e tecnológicos, entre outros.

2.7. Gestão de resíduos de café em Portugal

Nas sociedades modernas, a gestão adequada de resíduos representa um grande desafio, na medida em que inerentes a essa gestão, estão envolvidos problemas de grande complexidade e gravidade. É o dever de todos defender o ambiente de forma ecológica (Decreto-Lei Nº239/97, 9 de Setembro).

2.7.1. Classificação dos resíduos de café

Os resíduos são classificados, de acordo com as suas características, como: resíduos urbanos, resíduos industriais, resíduos agrícolas e resíduos hospitalares. (NetResíduos, 2009).

De acordo com as suas características, os resíduos em estudo, borra de café e cápsulas de café são classificadas de resíduos urbanos.

No entanto, dentro de cada uma das classificações apresentadas anteriormente, os resíduos podem ainda ser classificados de acordo com a sua fonte geradora, como é o caso da classificação segundo a Lista Europeia de Resíduos (LER) (Portaria Nº209/2004 de 3 de Março). A Tabela II-1 apresenta a classificação dos resíduos em estudo (borra de café e cápsulas de café usadas), segundo a APA, de acordo com as designações da LER.

Tabela II-1: Classificação dos resíduos de café

Resíduo	Código	Designação
Borra de café	02 03 99 (*)	"Resíduos da preparação e processamento de frutos, legumes, cereais, óleos alimentares, cacau, café, chá e tabaco; resíduos da produção de conservas; resíduos da produção de levedura e extracto de levedura e da preparação e fermentação de melaço: Outros resíduos não anteriormente especificados."
Cápsulas de café usadas	20 03 01 (*)	"Resíduos Urbanos e Equiparados (Resíduos Domésticos, do Comércio, Indústria, e Serviços), incluindo as fracções recolhidas selectivamente: Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos."

(*) Ver Anexo I

Os Resíduos Urbanos (RU) também designados de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são compostos por: matéria orgânica, papel/cartão, plástico, vidro, têxteis, metal, madeira e outros. A borra de café é considerada como matéria orgânica. Em Portugal, a matéria orgânica representa 36% dos RSU (APA, 2010).

Os resíduos orgânicos de origem animal e vegetal podem ser valorizados através do processo de compostagem. As ramagens, os resíduos de jardins e parques, e alguns resíduos agrícolas e restos de alimentos são exemplos de resíduos orgânicos. Podem ser classificados de verdes ou castanhos (Valor Ambiente, 2010):

- Verdes (ricos em azoto): são todos os resíduos que resultam de restos e cascas de legumes e verdura, resto e cascas de frutas, relva, folhas verdes e flores, cascas de árvores, **borra de café**, arroz, massa, cascas de ovos esmagados, folhas e sacos de chá, cereais e restos de alimentos (de origem vegetal) cozinhados;
- Castanhos (ricos em carbono): são todos os resíduos que resultam de restos de pão, cascas de frutos secos, aparas de madeira e serradura, relva e erva seca, folhas secas, feno, palha, cinzas de madeira e caixas de ovos em cartão.

2.7.2. Sistemas de gestão de resíduos de café

Em Portugal existem estruturas de meios humanos, logísticos, equipamentos e infra-estruturas que são estabelecidas para cumprir as operações relacionadas com a gestão de RSU. Estas estruturas são designadas de Sistemas de Gestão de Resíduos Urbanos (SGRU).

Em Portugal Continental existem 28 SGRU que fazem a gestão dos RSU e todos possuem infra-estruturas para assegurar o destino final adequado dos resíduos. A gestão dos RSU é assegurada por dois tipos de sistemas: municipais e multimunicipais. Na gestão dos RSU são utilizados ecopontos, ecocentros, estações de transferência e instalações de valorização / eliminação de resíduos (aterro sanitário, incineradora, central de compostagem, central de triagem) (NetResíduos, 2010).

Na gestão de RSU, a recolha pode ser indiferenciada ou selectiva. Na recolha indiferenciada não há qualquer tipo de separação dos resíduos. Na recolha selectiva os resíduos são recolhidos separadamente, ou seja, de acordo com a sua categoria (matéria orgânica, papel/cartão, plástico, etc).

A recolha selectiva, em Portugal, é feita seguindo as seguintes estratégias (Magrinho *et al.*, 2006):

- a) Sensibilização dos cidadãos através de campanhas relativamente aos problemas ambientais e à necessidade de reciclar;
- b) Localização apropriada de contentores (Ecopontos);
- c) Separação de alguns tipos de resíduos no início do sistema de tratamento de RSU (ex: triagem antes de compostagem);
- d) Recolha de resíduos específicos na proximidade de lojas e serviços;
- e) Recolha específica de materiais na proximidade das escolas;
- f) Recolha porta à porta.

Em Portugal, a recolha dos resíduos de borra de café é feita de forma indiferenciada e selectiva. A recolha indiferenciada é feita juntamente com outros resíduos sólidos urbanos e a recolha selectiva é feita juntamente com resíduos orgânicos. Portanto não é feita a recolha somente de borra de café.

Relativamente às cápsulas de café usadas, a recolha é feita de forma selectiva, ou seja, de forma separada de outros resíduos. Existem dois casos da recolha de cápsulas de café usadas em Portugal: A Delta Cafés e a Nespresso. Ambas as empresas fazem a recolha de cápsulas de café usadas nas suas lojas. No caso da Delta Cafés, a recolha de cápsulas de café usadas é feita utilizando os recursos e a logística da empresa enquanto que na Nespresso, a recolha de cápsulas de café é feita através de uma empresa de logística (RevisMarket, 2010).

2.7.3. Legislação

A gestão de resíduos requer o cumprimento da legislação nacional e comunitária, cuja aplicação depende do tipo de resíduo que se pretende analisar. A seguir vão ser apresentadas as legislações relativamente à recolha e transporte de resíduos de acordo com os objectivos que se pretende analisar.

A Lista Europeia de Resíduos (LER) classifica os resíduos de acordo com o local onde é produzido. Substitui o Catálogo Europeu de Resíduos (CER), e foi aprovada pela Decisão da Comissão 2000/532/CE, de 3 de Maio. A respectiva lista encontra-se publicada na Portaria nº209/2004, de 3 de Março.

A LER é examinada periodicamente de forma a acompanhar os novos conhecimentos, em especial, os conhecimentos de investigação e, se necessário, é revista de acordo com o artigo 18º da Directiva 75/442/CEE. No entanto, os materiais, por estarem na lista não significa que sejam considerados sempre como resíduos. Só é considerado resíduo se corresponder à definição de resíduo, definido na alínea a) do artigo 1.º da Directiva 2006/12/CE. Os resíduos encontram-se definidos por um código de seis dígitos.

A Lei nº11/87, de 7 de Abril, define as leis base do ambiente. Segundo esta lei, a política de ambiente tem por objectivo optimizar e garantir a continuidade de utilização dos recursos naturais, tanto a nível qualitativo como quantitativo, como pressuposto básico de um desenvolvimento auto-sustentado. O Capítulo III, Artigo 24º da mesma lei, faz referência aos componentes ambientais humanos, mais concretamente aos resíduos e efluentes. Estes podem ser reutilizados como fontes de

matérias-primas e energia. A reutilização deve ser feita de forma a eliminar os tóxicos através da aplicação de tecnologias limpas, de técnicas preventivas direccionadas para a reciclagem e reutilização dos produtos como matérias-primas e da aplicação de instrumentos fiscais e financeiros no que diz respeito ao incentivo da reciclagem e utilização de resíduos e efluentes. Estão sujeitos a condicionamento e autorização prévia a emissão, o transporte e o destino final dos resíduos e efluentes e é da responsabilidade de quem os produz no que diz respeito ao seu destino. Os processos de recolha, armazenagem, transporte, eliminação e reutilização devem ser feitos de forma a não constituírem perigo para a saúde humana nem causarem danos no ambiente. No que diz respeito à descarga, esse só pode ser feito em locais e condições autorizadas. De acordo com o Capítulo VI, Artigo 38º da mesma lei, é o Estado, juntamente com a colaboração dos serviços de administração central, regional e local, que são responsáveis para promover, coordenar, apoiar e participar na execução política nacional ambiental e da qualidade de vida.

O regime geral da gestão de resíduos é regulamentado pelo Decreto-Lei nº 178/2006 de 5 de Setembro. Um dos objectivos dessa gestão diz respeito à recolha, transporte, armazenamento, triagem, tratamento, valorização e eliminação dos resíduos, de forma a não constituir perigo ou causar prejuízo para a saúde humana ou para o ambiente. O Capítulo II, Artigo 21º, deste Decreto-Lei, faz referência às Normas técnicas sobre transporte de resíduos. O transporte em território nacional, tem de ser feito cumprindo as normas técnicas e acompanhados das respectivas guias anteriormente aprovadas pelos membros do Governo. Segundo o Capítulo III, Artigo 23º do mesmo Decreto-Lei, as operações de gestão de resíduos devem ser licenciadas, sendo as licenças renovadas num prazo não superior a 5 anos e devem ser realizadas por um responsável técnico com habilitações profissionais adequadas para o efeito. Dentro do estabelecimento de produção dos resíduos, não é necessário o licenciamento para a gestão dos mesmos.

No sentido de garantir uma melhor fiscalização e controlo das transferências de resíduos, dentro do território nacional, de forma a melhorar a qualidade do ambiente e a saúde pública, foi necessário criar a Portaria nº335/97 de 16 de Maio. Pela mesma, o produtor e o detentor dos resíduos devem garantir que o transporte seja feito de

acordo com regulamento do diploma e assegurar que o destinatário está autorizado a recebê-los. Os resíduos sólidos devem ser transportados em veículos de caixa fechada ou aberta, desde que, no último caso, a carga esteja devidamente coberta e podem ser dispostos em embalagens ou transportados a granel. De forma a evitar deslocções entre si ou contra as paredes dos veículos, os resíduos devem estar devidamente arrumados e protegidos. Relativamente a resíduos pastosos, estes devem estar em embalagens estanques cuja taxa de enchimento não exceda 98%. Deve-se limpar, imediatamente, a zona contaminada caso houver algum derrame no carregamento, transporte ou descarga dos resíduos. No caso de produtos pastosos deve-se utilizar produtos absorventes na sua limpeza. Cada transporte deve ser acompanhado de uma guia (no caso em estudo, trata-se da guia A) e este requisito deve ser assegurado pelo produtor e detentor do resíduo. Esta guia deve ser feita em triplicado e deve ser arquivado por um período de cinco anos pelo produtor ou detentor, transportador e destinatário.

O Regulamento (CE) nº 852/2004 de 29 de Abril “estabelece as regras gerais destinadas aos operadores das organizações do sector alimentar no que se refere à higiene dos géneros alimentícios”. Este regulamento faz referência aos Requisitos Gerais de Higiene Aplicáveis a Todos os Operadores das Organizações do Sector Alimentar. O Capítulo IV dos Requisitos Gerais, diz respeito ao transporte dos géneros alimentícios. Assim, de acordo com este Capítulo, “sempre que os veículos e/ou os contentores forem utilizados para o transporte de outros produtos para além do de géneros alimentícios ou para o transporte simultâneo de diferentes géneros alimentícios, deverá existir, sempre que necessário, uma efectiva separação dos produtos” e “sempre que os veículos e/ou os contentores tiverem sido utilizados para o transporte de produtos que não sejam géneros alimentícios ou para o transporte de géneros alimentícios diferentes, dever-se-á proceder a uma limpeza adequada entre os carregamentos, para evitar o risco de contaminação”.

2.8. Conclusão

Neste capítulo foram apresentadas as definições de Gestão da Cadeia de Abastecimento, Logística e Logística Inversa, assim como as causas e obstáculos na implementação da Logística Inversa.

Conclui-se que a implementação da Logística Inversa representa uma vantagem competitiva para as organizações, uma vez que os consumidores valorizam as organizações com políticas de valorização dos produtos em fim de vida. No entanto, a implementação da Logística Inversa requer a implementação de uma estrutura adequada da Cadeia de Abastecimento de forma a controlar e gerir de um modo eficaz e eficiente os fluxos de resíduos entre o consumidor e o produtor. Esta implementação passa por definir a localização de instalações de armazenamento, conceber, implementar e gerir sistemas de recolha e de transporte.

Actualmente em Portugal, no que diz respeito à gestão dos resíduos, conclui-se que:

- a recolha de borra de café é feita de forma selectiva, conjuntamente com outros resíduos orgânicos;
- a recolha de cápsulas de café é feita nas lojas detentoras das marcas de café (Ex: Nespresso e Delta).

CAPÍTULO III - CASO DE ESTUDO

3.1. Introdução

A presente dissertação tem por objectivo a modelação de uma plataforma logística de recolha e transporte de resíduos de café em borra e em cápsulas. A empresa em estudo é a Manuel Rui Azinhais Nabeiro, Lda., que é uma das empresas do Grupo Nabeiro.

A modelação da rede logística de recolha e transporte de borra de café tem por base a análise de 3 cenários alternativos: utilização da rede logística existente, criação de uma nova rede logística e a conjugação das duas possibilidades. Relativamente às cápsulas de café, vai analisar-se a possibilidade de utilização da rede logística existente, a criação de uma nova rede de recolha e a contratação do serviço de recolha e transporte das mesmas.

Para a modelação das redes de recolha dos resíduos de café, é importante conhecer o funcionamento da empresa e identificar os factores relevantes associados à implementação da actividade de recolha, transporte de borra de café e cápsulas de café usadas.

3.2. Caracterização da empresa Delta Cafés

3.2.1. Negócio da Delta Cafés

O Grupo Nabeiro é constituído por várias empresas que actuam nos sectores: Industrial, Serviços, Agricultura, Imobiliário, Hotelaria e Distribuição.

A empresa Nabeirogest S.G.P.S. é a *holding* do Grupo que integra a Delta Cafés S.G.P.S. que é *sub-holding* na área do café como mostra o Organograma da *holding*, apresentado na Figura III-1.

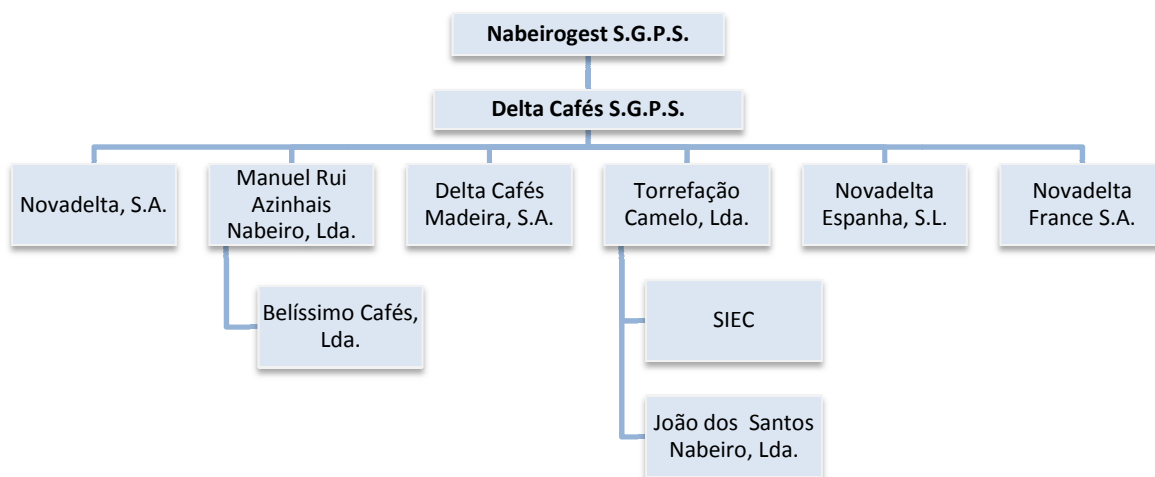


Figura III-1: Organograma da Nabeirogest S.G.P.S

A Delta Cafés S.G.P.S. é uma empresa cuja actividade principal é gerir as participações sociais nas empresas: Novadelta, S.A.; Manuel Rui Azinhais Nabeiro, Lda.; Delta Cafés Madeira, Lda.; Torrefacção Camelo, Lda.; Novadelta Espanha, S.A.; Novadelta France, S.A.; Belíssimo Cafés, Lda.; SIEC e João dos Santos Nabeiro, Lda. Cada uma das empresas realiza actividades diferentes, para mercados diferentes, nomeadamente:

- Novadelta, S.A. – Empresa industrial responsável pela torrefacção, empacotamento e comercialização de café da marca "Delta" no mercado nacional;
- Manuel Rui Azinhais Nabeiro, Lda. – Empresa responsável pela comercialização de café da marca "Delta" em Portugal Continental e na Região Autónoma dos Açores;
- Delta Cafés Madeira, Lda. – Empresa responsável pela comercialização de café das marcas "Delta" e "Camelo" na Região Autónoma da Madeira;

- Torrefacção Camelo, Lda. – Empresa industrial responsável pelo empacotamento e comercialização de café da marca "Camelo" no mercado nacional;
- Novadelta Espanha, S.A. – Empresa responsável pela comercialização de café da marca "Delta" no mercado espanhol;
- Novadelta France, S.A. – Empresa responsável pela comercialização de café da marca "Delta" no mercado francês;
- Belíssimo Cafés, Lda. – Empresa responsável pela comercialização de café da marca "Belíssimo" no mercado nacional;
- SIEC – Empresa responsável pela comercialização de café das marcas "Camelo", "Barco" e "Cubano" no mercado espanhol.
- João dos Santos Nabeiro, Lda. – Empresa industrial responsável pela torrefacção, empacotamento e comercialização de café da marca "Cubano" no mercado nacional.

A Delta Cafés S.G.P.S., que a partir de agora será referida como Delta Cafés, representa cerca de 40% da quota de mercado nacional de cafés puros. O mercado da Delta Cafés, está dividido em 4 segmentos. O segmento HoReCa (Hotéis, Restauração e *Catering*), é o que representa o maior volume de negócio (76,7%), seguido dos segmentos Institucional (18%), Retalhista (3,7%) e Grossista (1,6%).

Relativamente ao número de clientes, o segmento HoReCa tem cerca de 75% dos clientes totais de café, o que representa 44 535 clientes. Os segmentos Institucional, Retalhista e Grossista têm cerca de 17%, 7% e 2% dos clientes o que representa 10 055, 3 872 e 945 clientes, respectivamente (Figura III-2).

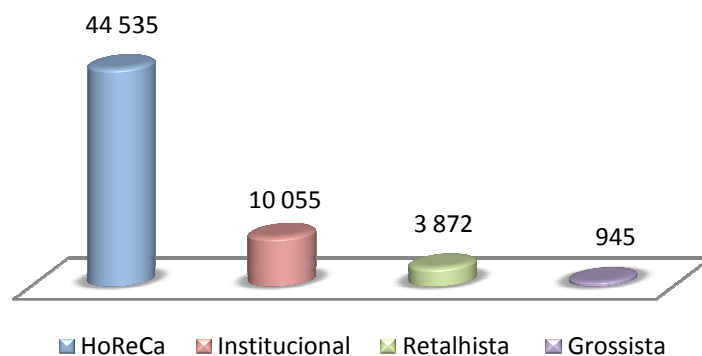


Figura III-2: Número de clientes da Delta Cafés por segmento de mercado

A Delta Cafés possui cerca de 1 450 colaboradores distribuídos pelas várias empresas. A empresa Manuel Rui Azinhais Nabeiro, Lda., que a partir de agora será referida pela abreviatura MRAN, é a empresa a ser considerada no âmbito desta dissertação e tem cerca de 860 colaboradores.

3.2.2. Localização Geográfica

Em Portugal Continental e nas Ilhas dos Açores, a MRAN apresenta uma taxa de cobertura de 98% da área total do país, estando organizada em 21 departamentos comerciais (20 em Portugal Continental, 1 nos Açores).

Os departamentos têm como função a comercialização e a distribuição dos produtos da marca "Delta" e dos produtos complementares, nas regiões onde estão instaladas.

3.2.3. Caracterização dos segmentos de mercado

Os segmentos de mercado a serem analisados neste estudo são os segmentos HoReCa, Institucional (sub-segmento *Office*) e Retalhista. São analisados 4 departamentos: AAA, BBB, CCC e DDD. Devido ao carácter confidencial da informação, estes departamentos não são identificados.

Relativamente à quantidade de café vendida, os departamentos AAA, BBB e DDD são de grande dimensão e o departamento CCC é de média dimensão.

A seguir, cada um dos segmentos será caracterizado, assim como os respectivos departamentos.

3.2.3.1. Segmento de mercado HoReCa

O café verde em grão tem origem em vários países como o Brasil e Colômbia, entre outros, e é transportado para Portugal (Lisboa), por modo marítimo. Fica armazenado no terminal da Alfândega até ser transportado para a Fábrica.

Quando a matéria-prima (café verde em grão) chega à Fábrica, é armazenada até ser enviado para o processo de torra. Após a torra, o café é moído e, por fim, é empacotado e enviado para o Armazém Central de produtos acabados. Posteriormente, o produto final (café empacotado) é enviado para os Departamentos, por modo rodoviário, e por fim, para os clientes, utilizando o mesmo modo de transporte (Figura III-3).

Na secção 3.2.2. foi referido que a MRAN possui 21 departamentos, no entanto, neste estudo, e para o segmento de mercado HoReCa, vai ser considerado apenas o departamento AAA, cuja análise será feita utilizando os dados reais. Como forma de comparação serão estudados os departamentos AAA e CCC utilizando dados teóricos. A distinção entre os dados reais e teóricos é feita mais à frente.

No segmento HoReCa, nos departamentos AAA e CCC, os clientes estão segmentados em duas classes, de acordo com as dimensões consumo e imagem do cliente: i) clientes de topo e ii) pequenos clientes. Na dimensão consumo, os clientes de topo são clientes que consomem mensalmente pelo menos 400 kg de café.

Periodicamente os clientes são visitados por técnicos comerciais. As visitas são feitas semanalmente ou quinzenalmente, sendo a maior parte dos clientes visitados quinzenalmente.

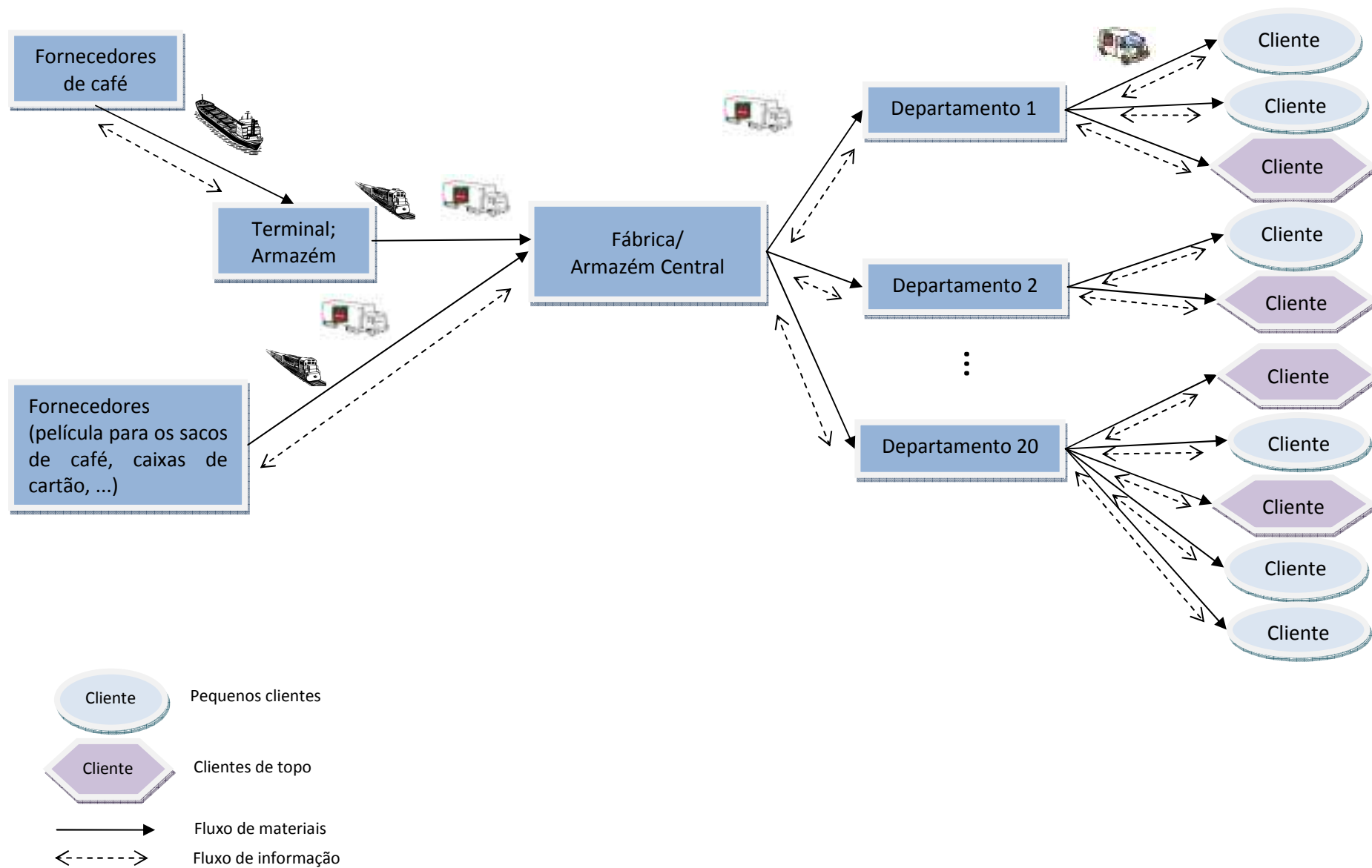


Figura III-3: Cadeia de Abastecimento associada à comercialização de café da MRAN do segmento HoReCa

A cada técnico comercial é atribuído uma zona para realizar as suas funções comerciais. Cada zona está afectada a 10 rotas a percorrer em cada um dos dias úteis de duas semanas consecutivas. As rotas são numeradas de 0 a 9 (rotas quinzenais), correspondendo aos cinco dias de duas semanas consecutivas e as rotas de A a E (rotas semanais), correspondendo aos cinco dias de uma semana. As rotas de 0 a 4 são rotas de segunda-feira a sexta-feira de uma semana e as rotas de 5 a 9 são rotas de segunda-feira a sexta-feira da semana seguinte.

As rotas são definidas estrategicamente de forma a não serem feitas grandes deslocações entre clientes. Em cada rota estão definidos os clientes a visitar bem como a ordem da visita.

Num dia o técnico comercial visita clientes dos dois tipos de rotas, por exemplo, numa segunda-feira, o técnico comercial visita clientes das rotas 0 (rota quinzenal) e A (rota semanal), e na segunda-feira da semana seguinte visita os clientes das rotas 5 e A.

O planeamento dos produtos e a quantidade a transportar são definidos pelo técnico comercial com dois dias de antecedência relativamente à data de transporte. Na manhã do dia anterior ao transporte, o técnico comercial deixa uma nota de encomenda no armazém e quando chega ao departamento no final da tarde, os produtos encontram-se separados e prontos para serem colocados no veículo.

Relativamente aos produtos comercializados, a MRAN não comercializa somente café mas também uma grande gama de produtos, tais como sumos, águas, cerveja, entre outros, designados por "produtos complementares" e chás, copos, chávenas, bolachas, chocolate em pó, tremoços, vinho, azeitonas, entre outros designados por "outros produtos".

A entrega dos produtos aos clientes é realizada através de frota própria da empresa. O tipo de frota, assim como a sua dimensão, são adaptados de forma a corresponder às necessidades dos clientes, ambiente e comunidade. Existem dois tipos de distribuição: a macro distribuição que é a distribuição de grandes quantidades e a micro distribuição que é a distribuição de pequenas quantidades. No segmento HoReCa, a distribuição

dos produtos aos clientes é do tipo micro distribuição e é realizada pela MRAN que possui vários tipos de frota em cada departamento.

3.2.3.1.1. Frota associada ao segmento HoReCa

Afectos ao segmento HoReCa, o departamento AAA tem quatro tipos de frota distintos:

- a) Frota dos veículos ligeiros de mercadorias (café, outros produtos e produtos complementares)

São 20 os veículos que fazem parte desta frota que está afecta à comercialização do café, outros produtos e produtos complementares. A periodicidade de visita aos clientes é semanal ou quinzenal.

- b) Frota dos veículos ligeiros de mercadorias de entrega (produtos complementares)

Esta frota é constituída por 5 veículos, sendo utilizada para fazer a distribuição, a partir de uma certa quantidade em número, dos produtos complementares.

Quando o técnico comercial visita um cliente, para fazer a entrega de café, este faz a encomenda dos produtos complementares, ou seja, há uma pré-venda desses produtos. O pedido é enviado para o departamento BBB e são os colaboradores desse departamento que fazem a entrega aos clientes, 48h depois do pedido.

- c) Frota de veículos pesados de mercadorias (café)

Os técnicos comerciais que fazem parte da frota de veículos ligeiros de mercadorias fazem entregas de quantidades de café inferiores a 100 kg. Assim, a frota de veículos pesados, constituída por 1 veículo, faz entregas de café somente aos clientes que fazem encomendas de quantidades iguais ou superiores a 100 kg. É o colaborador encarregue do Armazém do departamento AAA que é responsável por esta frota e as entregas.

d) Frota da assistência técnica às máquinas de café

Esta frota é constituída por 23 veículos. Os técnicos responsáveis pela assistência técnica das máquinas de café prestam assistência todos os dias da semana.

O departamento de CCC tem três tipos de frota distintos:

a) Frota dos veículos ligeiros de mercadorias (café, outros produtos e produtos complementares)

Esta frota é constituída por 5 veículos e tem características semelhantes à frota de veículos ligeiros de mercadoria do departamento AAA, no que diz respeito aos produtos a serem transportados, assim como à periodicidade de visita aos clientes.

b) Frota dos veículos pesados de mercadorias (café e produtos complementares)

É constituída por 1 veículo. Nesta frota é feita a entrega dos produtos complementares e de encomendas de café iguais ou superiores a 100 kg.

c) Frota da assistência técnica às máquinas de café

A frota da assistência técnica às máquinas é constituída por 3 veículos.

No departamento AAA a capacidade de carga de todos os veículos da frota a), frota dos veículos ligeiros de mercadorias, do segmento HoReCa, variam, sendo as capacidades em termos de volume de 4 500 dm³, 4 650 dm³ e 5 000 dm³ e em peso de 980 kg, 980 kg e 1 017 kg, respectivamente (Toyota Hiace, Mercedes Vito e Opel Vivaro, 2010). No departamento CCC os veículos da frota a) têm todos capacidade em volume de 5 000 dm³ e em peso de 1 017 kg.

3.2.3.1.2. Caracterização das vendas do departamento AAA

No segmento HoReCa, o departamento AAA é constituído por 20 técnicos comerciais e tem cerca de 3 070 clientes.

Uma vez que a borra de café a recolher resulta da quantidade de café vendida, começou por analisar-se a quantidade de café vendida (em kg), no ano de 2009.

Verifica-se que cada cliente, em média, consome 26 kg de café por mês com um coeficiente de variação de 39% (Tabela III-1).

Tabela III-1: Consumo médio mensal de café dos clientes e número de clientes do segmento HoReCa, departamento AAA (2009)

Consumo médio mensal		Número de clientes
Média (kg)	Coef. de variação (%)	
26	39	3 070

A partir das vendas totais do ano de 2009 seleccionaram-se dois técnicos comerciais para analisar: um com maior quantidade de vendas de café (V10) e outro com quantidade média de café vendida (V8). O técnico comercial V10 foi seleccionado, pois tem o maior volume de vendas de café e, consequentemente, maior quantidade de borra de café a recolher. O técnico comercial V8 foi seleccionado de forma a comparar os resultados com o técnico comercial V10 e verificar as características de cada um.

Foi referido na secção 3.1.3.1.1. que os técnicos comerciais só fazem entregas de café de quantidade inferior a 100 kg e, portanto, a análise que se segue, faz distinção entre as vendas e as entregas, pois na análise das vendas e das entregas pretende-se determinar a quantidade de borra de café que potencialmente o técnico comercial pode recolher, considerando que a recolha é feita em todos os clientes (vendas) e para clientes que consomem quantidades inferiores a 100 kg por visita (entregas). Com os dados das vendas é possível determinar o número de clientes que realmente foram visitados, enquanto que nas entregas só é possível determinar as visitas aos clientes que têm consumo inferior a 100 kg por visita.

A Figura III-4 apresenta as vendas totais de cada técnico comercial no ano de 2009. Devido à confidencialidade dos dados, na figura não é apresentado o eixo das ordenadas.

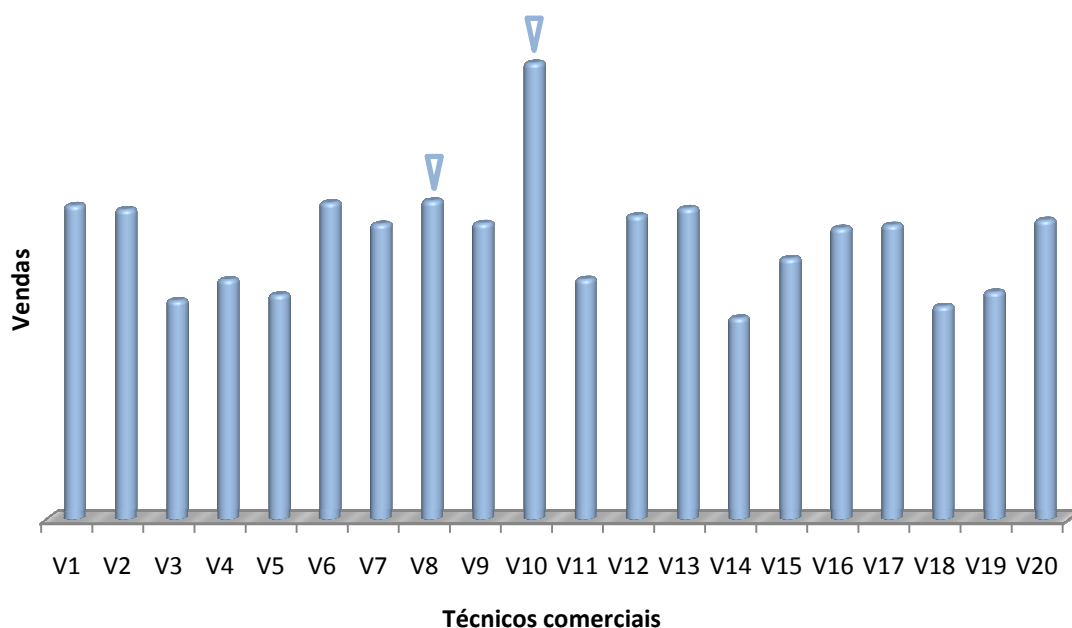


Figura III-4: Volume de vendas por técnico comercial do segmento HoReCa, departamento AAA (2009)

3.2.3.1.2.1. Técnico comercial V8

Em 2009, o técnico comercial V8, realizou 2 553 vendas, das quais 55 foram vendas iguais ou superiores a 100 kg. Através da análise dos dados verifica-se que no ano de 2009 o técnico comercial realizou, em média, 10 vendas por dia com um coeficiente de variação de 26%. A cada cliente foram vendidos, em média, 21 kg de café, com um coeficiente de variação de 115%, sendo a quantidade máxima vendida de 260 kg e a mínima de 1 kg. A quantidade de café vendida, por dia, foi de 219 kg, sendo a quantidade máxima de 745 kg e a mínima de 62 kg, o que representa um coeficiente de variação de 52% (Tabela III-2).

Tabela III-2: Caracterização das vendas de café do técnico comercial V8 (2009)

	Nº de vendas		Quantidade vendida			
	Média	Coef. de variação (%)	Mínimo (kg)	Média (kg)	Máximo (kg)	Coef. de variação (%)
Por cliente	-	-	1	21	260	115
Por dia	10	26	62	219	745	52

Como a disponibilidade da capacidade de carga do veículo está relacionada com a quantidade de café que o técnico comercial entrega aos clientes, foi feita uma análise

idêntica ao que se fez para as vendas mas não considerando as vendas superiores a 100 kg, uma vez que não são os técnicos comerciais a fazerem a entrega e, portanto, estas quantidades de café não são transportadas no veículo.

Através da análise dos dados, em 2009, o técnico comercial V8 realizou 2 498 entregas de café. Em média, realizou 10 entregas, por dia, com um coeficiente de variação de 26%. A cada cliente foram entregues, em média, 18 kg de café com um coeficiente de variação de 74%, em que a quantidade máxima foi de 92 kg e a mínima de 1 kg. A quantidade média de café entregue, por dia, foi de 187 kg, sendo a quantidade máxima de 416 kg e a mínima de 62 kg, o que representa um coeficiente de variação de 32% (Tabela III-3).

Tabela III-3: Caracterização das entregas de café do técnico comercial V8 (2009)

	Nº de entregas		Quantidade entregue			
	Média	Coef. de variação (%)	Mínimo (kg)	Média (kg)	Máximo (kg)	Coef. de variação (%)
Por cliente	–	–	1	18	92	74
Por dia	10	26	62	187	416	32

3.2.3.1.2.2. Técnico comercial V10

Em 2009, o técnico comercial V10, realizou 2 871 vendas, das quais 131 foram vendas iguais ou superiores a 100 kg. Através da análise dos dados verifica-se que no ano de 2009 o técnico comercial V10 realizou, em média, 12 vendas por dia com um coeficiente de variação de 33%. A cada cliente foram vendidos, em média, 27 kg de café com um coeficiente de variação de 146%, sendo a quantidade máxima de 425 kg e a mínima de 1 kg. A quantidade de café vendida, por dia, foi de 316 kg, sendo a quantidade máxima de 1 362 kg e a mínima de 41 kg, com um coeficiente de variação de 59% (Tabela III-4).

Tabela III-4: Caracterização das vendas de café do técnico comercial V10 (2009)

	Nº de vendas		Quantidade vendida			
	Média	Coef. de variação (%)	Mínimo (kg)	Média (kg)	Máximo (kg)	Coef. de variação (%)
Por cliente	–	–	1	27	425	146
Por dia	12	33	41	316	1 362	59

Considerando apenas as entregas de café aos clientes, em 2009, o técnico comercial V10 realizou 2 744 entregas. Em média, realizou 11 entregas, por dia, com um coeficiente de variação de 34%. A cada cliente foram entregues, em média, 20 kg de café com um coeficiente de variação de 84%, sendo a quantidade máxima de 96 kg e a mínima de 1 kg. A quantidade de café entregue, por dia, foi de 226 kg, em que a quantidade máxima foi de 794 kg e a mínima de 41 kg, o que representa um coeficiente de variação de 49% (Tabela III-5).

Tabela III-5: Caracterização das entregas de café do técnico comercial V10 (2009)

	Nº de entregas		Quantidade entregue			
	Média	Coef. de variação (%)	Mínimo (kg)	Média (kg)	Máximo (kg)	Coef. de variação (%)
Por cliente	–	–	1	20	96	84
Por dia	11	34	41	226	794	49

Verifica-se que entre os técnicos comerciais V8 e V10, as características das vendas e das entregas são muito diferentes. O técnico comercial V8, por dia, em média, visita menos clientes que o técnico comercial V10, com um coeficiente de variação, também, menor. A quantidade de café, em média, vendida e entregue pelo técnico comercial V8 não é muito inferior à do técnico comercial V10, no entanto a quantidade máxima de café vendida e entregue é muito inferior, respectivamente.

3.2.3.1.3. Análise de capacidade dos veículos

A análise de capacidade dos veículos, em volume e em peso, foi feita considerando três aspectos:

- A quantidade de café vendida ao cliente, por dia e por técnico comercial, considerando todos os clientes e que a quantidade de borra de café que um técnico comercial pode recolher depende da quantidade de café vendida;

- A quantidade de café entregue ao cliente, por dia e por técnico comercial, considerando os clientes com consumo inferior a 100 kg e a quantidade de borra de café que um técnico comercial pode recolher;
- O volume ocupado pelos produtos transportados no veículo para verificar se é possível afectar um espaço para a recolha de borra de café.

A estimativa do volume ocupado pelos produtos foi feita com base numa análise dos produtos que foram transportados nos veículos por 2 técnicos comerciais (V8 e V10), durante 2 meses (Dezembro 2009 e Fevereiro 2010). A partir da lista dos produtos, obteve-se a informação dos volumes ocupados. Também foi considerada a capacidade de carga dos veículos dos 2 técnicos comerciais. O veículo do técnico comercial V8 tem capacidade, em volume e em peso, de 4 500 dm³ e 980 kg, respectivamente. O veículo do técnico comercial V10 tem capacidade, em volume e em peso, de 5 000 dm³ e 1 017 kg, respectivamente.

Na análise realizada, apesar das características da borra de café variarem com a humidade atmosférica, considera-se que 1 kg de café em grão ocupa, em média, 2,5 dm³ e gera 0,75 kg de borra seca, que ocupam, em média, 1,44 dm³. Logo, uma quantidade de café em grão gera uma quantidade de borra que corresponde a 75% da quantidade de café.

3.2.3.1.3.1. Técnico comercial V8

A Tabela III-2 apresenta a caracterização das vendas do técnico comercial V8. A partir desta tabela, pode estimar-se a quantidade de borra que poderá ser recolhida por dia. Assim, como por dia o técnico comercial vende, em média, 219 kg de café, então, por dia poderá recolher, em média, 164 kg de borra de café (Eq. 1) que ocupam 315 dm³ (Eq. 2).

$$Q_{\text{borracafé}} = 75\% \times Q_{\text{café}} \quad (1)$$

$$V_{\text{borracafé}} = 1,44 \times Q_{\text{café}} \quad (2)$$

Uma vez que o técnico comercial entrega, em média, 187 kg de café por dia (Tabela III-3), e que o volume ocupado por essa quantidade de café, passa a ficar desocupado, então no final do dia estão disponíveis 468 dm³ (Eq. 3) de volume desocupado. A quantidade de borra de café que poderá ser recolhida por dia é de 139 kg que ocupam 269 dm³.

$$V_{\text{café}} = 2,5 \times Q_{\text{café}} \quad (3)$$

No entanto, como nos veículos não é transportado só café mas, também, outros produtos e produtos complementares, é necessário analisar o volume ocupado por todos os produtos transportados. Assim, obteve-se a informação do stock inicial e final dos produtos transportados nos veículos durante dois meses (Dezembro 2009 e Fevereiro 2010). Uma vez que não foi possível determinar o volume de alguns produtos, que representam uma percentagem reduzida do número total de produtos, estimou-se que o volume por estes ocupado é 5% do volume ocupado por todos os produtos.

No mês de Dezembro 2009, o volume ocupado por todos os produtos na carga do veículo do técnico comercial V8, no início do dia foi, em média, 71% com um coeficiente de variação de 6% e o volume inicial não ocupado no veículo foi, em média, 29% com um coeficiente de variação de 14%. O volume ocupado na carga do veículo, no fim do dia foi, em média, 52% com um coeficiente de variação de 11% e o volume não ocupado no veículo foi, em média, 48% com um coeficiente de variação de 12%. O volume ocupado pelo café, no início do dia e no fim do dia foi, em média, 40% e 26%, com um coeficiente de variação de 11% e 16%, respectivamente (Figura III-5).

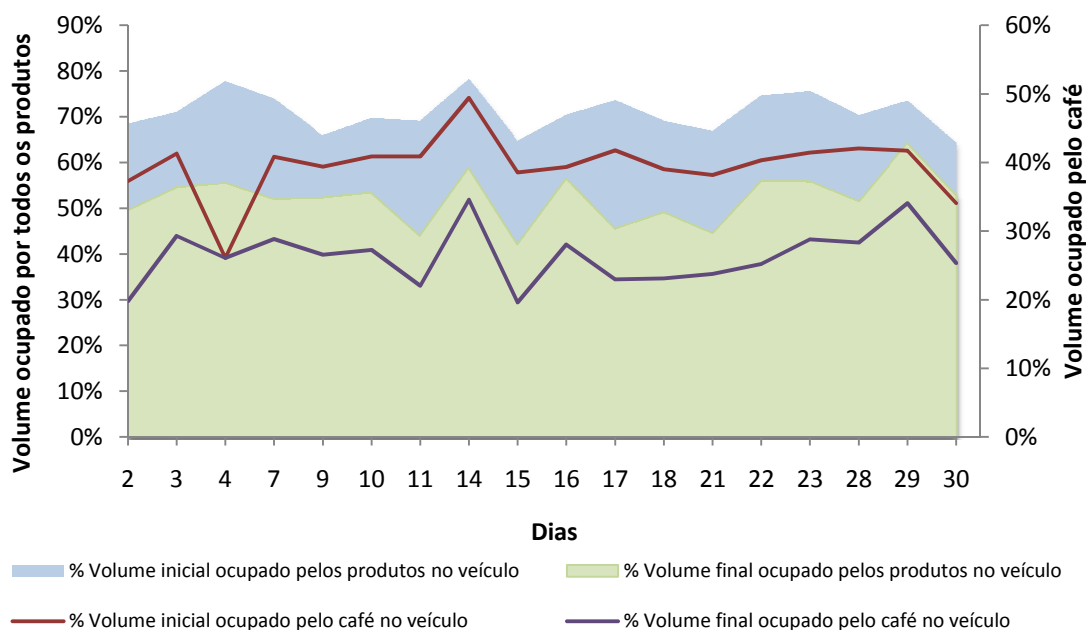


Figura III-5: Volume ocupado no veículo pela totalidade dos produtos e pelo café, V8 (Dezembro 2009)

No mês de Fevereiro 2010, o volume ocupado por todos os produtos na carga do veículo, no início do dia foi, em média, 68% com um coeficiente de variação de 13% e o volume inicial não ocupado no veículo foi, em média, 32% com um coeficiente de variação de 26%. O volume ocupado na carga do veículo, no fim do dia foi, em média, 49% com um coeficiente de variação de 14% e o volume não ocupado no veículo foi, em média, 51% com um coeficiente de variação de 13%. O volume ocupado pelo café, no início do dia e no fim do dia foi, em média, 41% e 27%, com um coeficiente de variação de 13% e 17%, respectivamente (Figura III-6).

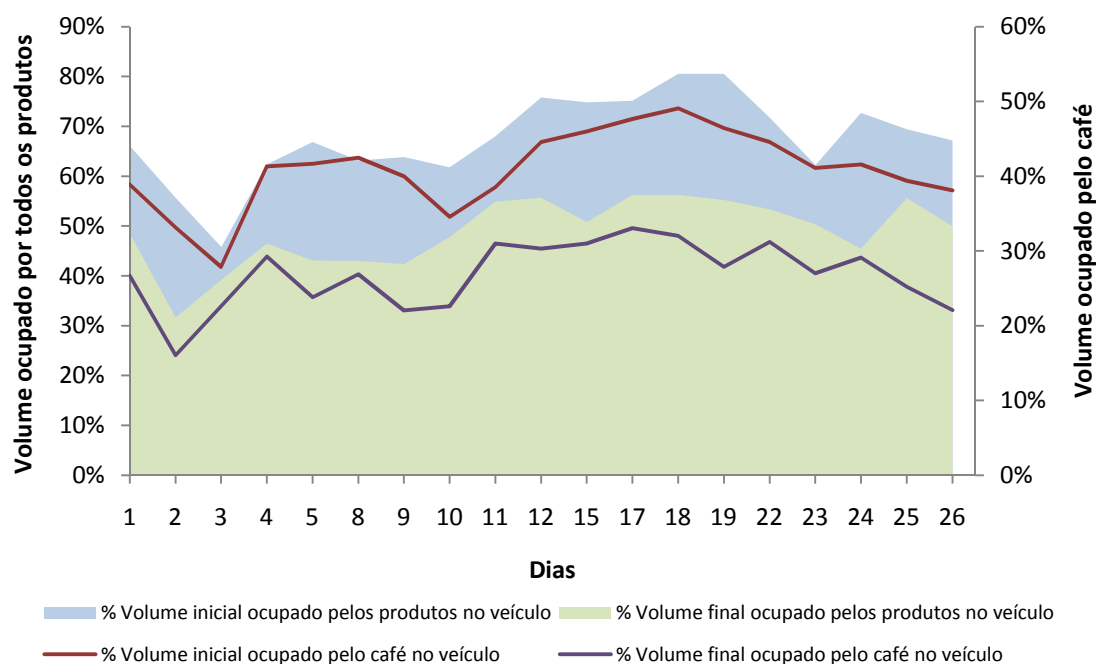


Figura III-6: Volume ocupado no veículo pela totalidade dos produtos e pelo café, V8 (Fevereiro 2010)

Analisando os meses de Dezembro de 2009 e Fevereiro de 2010 verifica-se que, em média, o volume do veículo do técnico comercial V8 não ocupado no início do dia foi de 31%, ou seja, $1\,395\text{ dm}^3$ ($= 31\% \times 4\,500\text{ dm}^3$) com um coeficiente de variação de 20%. O volume final não ocupado foi, em média, 50%, ou seja, $2\,250\text{ dm}^3$ com um coeficiente de variação de 13%.

3.2.3.1.3.2. Técnico comercial V10

A Tabela III-4 apresenta a caracterização das vendas do técnico comercial V10. A partir desta tabela, pode estimar-se a quantidade de borra de café que poderá ser recolhida por dia. Assim, como por dia o técnico comercial vende, em média, 316 kg de café, então, por dia poderá recolher, em média, 237 kg de borra de café (Eq. 1) que ocupam 455 dm^3 (Eq. 2).

Uma vez que o técnico comercial entrega, em média, 226 kg de café por dia (Tabela III-5), e que o volume ocupado por essa quantidade de café, passa a ficar desocupado, então no final do dia estão disponíveis 565 dm³ (Eq. 3) de volume desocupado. A quantidade de borra de café que poderá ser recolhida por dia é de 170 kg que ocupam 325 dm³.

Como nos veículos não é transportado só café mas também outros produtos e produtos complementares, é necessário analisar o volume ocupado por todos os produtos transportados. Assim, obteve-se a informação do stock inicial e final dos produtos transportados nos veículos durante os meses de Dezembro 2009 e Fevereiro 2010. Uma vez que não foi possível determinar o volume de alguns produtos, que representam uma percentagem reduzida do número total de produtos, estimou-se que o volume por eles ocupado é 5% do volume ocupado por todos os produtos.

No mês de Dezembro de 2009, o volume ocupado na carga do veículo do técnico comercial V10, no início do dia foi, em média, de 88% com um coeficiente de variação de 18% e o volume inicial não ocupado no veículo foi, em média, 12% com um coeficiente de variação de 127%. O volume ocupado na carga útil do veículo, no fim do dia foi, em média, de 63% com um coeficiente de variação de 25% e o volume não ocupado no veículo foi, em média, 37% com um coeficiente de variação de 42%. O volume ocupado pelo café, no início do dia e no fim do dia foi, em média, 34% e 21%, com um coeficiente de variação de 64% e 65%, respectivamente (Figura III-7).

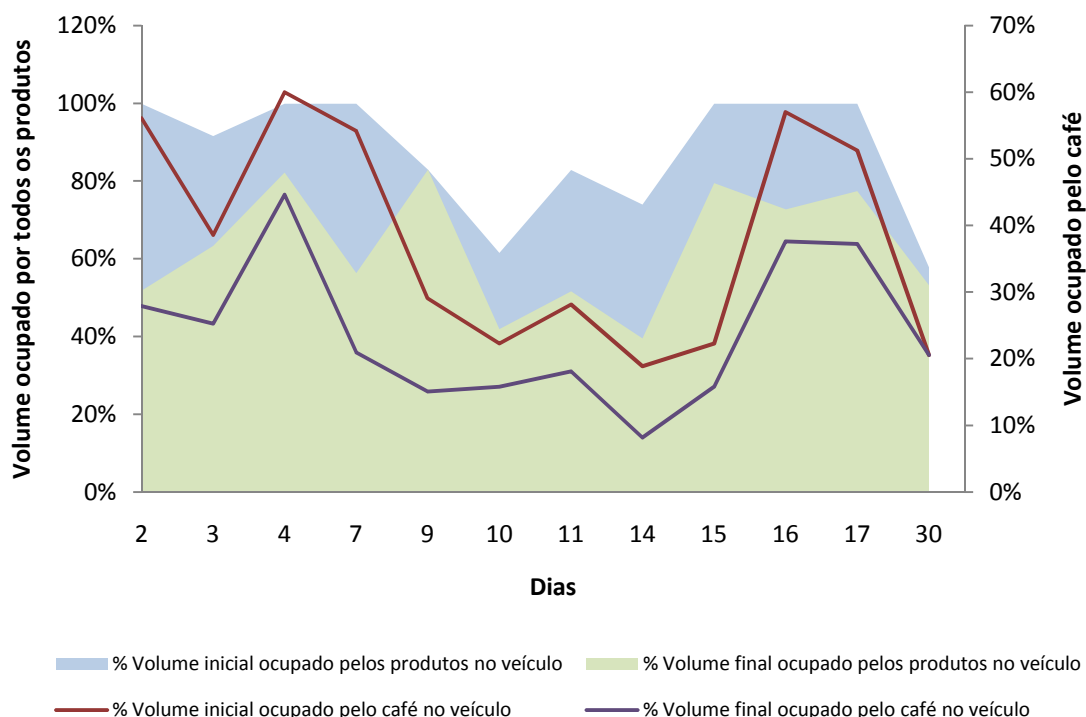


Figura III-7: Volume ocupado no veículo pela totalidade dos produtos e pelo café, V10 (Dezembro 2009)

No mês de Dezembro de 2009, houve algumas alterações no padrão de vendas pois nos dias 21, 22, 23, 28 e 29 o técnico comercial não trabalhou e, portanto, esses dias não foram utilizados para a análise.

No mês de Fevereiro 2010, o volume ocupado na carga do veículo, no início do dia foi, em média, 80% com um coeficiente de variação de 21% e o volume inicial não ocupado no veículo foi, em média, 20% com um coeficiente de variação de 84%. O volume ocupado na carga do veículo, no fim do dia foi, em média, 55% com um coeficiente de variação de 28% e o volume não ocupado no veículo foi, em média, 45% com um coeficiente de variação de 34%. O volume ocupado pelo café, no início do dia e no fim do dia foi, em média, 33% e 21%, com um coeficiente de variação de 37% e 32%, respectivamente (Figura III-8).

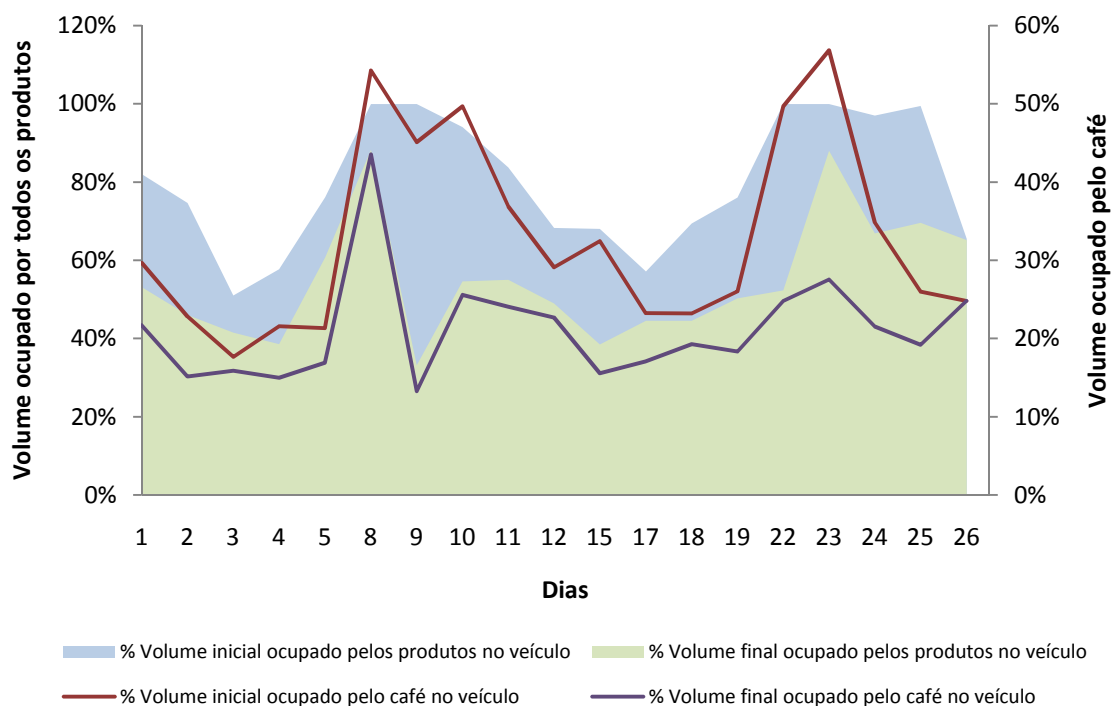


Figura III-8: Volume ocupado no veículo pela totalidade dos produtos e pelo café, V10 (Fevereiro 2010)

Analisando os meses de Dezembro de 2009 e Fevereiro de 2010 verifica-se que, em média, o volume do veículo do técnico comercial V10 não ocupado no início do dia foi de 16%, ou seja, 800 dm³ com um coeficiente de variação de 106%. O volume final não ocupado foi, em média, 41%, ou seja, 2 050 dm³, com um coeficiente de variação de 38%.

Assim, considerando as entregas realizadas pelos técnicos comerciais, conclui-se que para o técnico comercial V8, o volume de borra a recolher por dia ocupa, em média, 269 dm³ e que a percentagem inicial não ocupada no veículo corresponde, em média, a 31% (1 395 dm³) da capacidade útil do veículo (4 500 dm³). Considerando o volume médio a recolher por dia, o espaço pode ser ocupado com gavetões (Anexo II: Figura 1) com capacidade total aproximada de 270 dm³.

Para o técnico comercial V10, o volume de borra a recolher por dia ocupa, em média, 325 dm³ e que a percentagem inicial não ocupada no veículo corresponde, em média, a 16% (800 dm³) da capacidade útil do veículo (5 000 dm³). Considerando o volume médio a recolher por dia, o espaço pode ser ocupado com gavetões (Anexo II: Figura 2) com capacidade total aproximada de 360 dm³.

3.2.3.1.4. Análise de dados teóricos

Um dos objectivos da dissertação é analisar o departamento AAA que é o maior departamento da MRAN para depois serem aplicados os mesmos métodos de recolha de borra de café aos outros departamentos. Assim, a título de comparação com outro departamento, escolheu-se aleatoriamente o departamento CCC. Nesta secção serão apresentadas análises realizadas nesse âmbito.

Os valores utilizados nos cálculos apresentados na secção 3.2.3.1.2. foram dados históricos de consumo de café do segmento HoReCa, no departamento AAA, durante o ano de 2009. No entanto, a maior parte dos clientes têm contrato onde está estabelecida a quantidade de café que o cliente tem de comprar durante o período de validade do contrato. Assim, considerando todos os clientes, a análise do consumo dos clientes e, consequentemente, a quantidade de borra de café a recolher, poderá ser feita a partir da quantidade estabelecida no contrato.

Relativamente aos clientes sem contrato pode estimar-se o consumo médio com base nos valores do seu consumo durante o ano de 2009. Este consumo médio, juntamente com a quantidade média dos clientes com contrato, foi utilizado para calcular a quantidade de café que os técnicos comerciais poderiam vender por rota. A análise, utilizando os contratos, é menos morosa uma vez que não é necessário analisar o histórico de todos os clientes.

Uma vez que se está a analisar os contratos, os valores são considerados como vendas que deveriam ser feitas pelos técnicos comerciais. Não é possível calcular as entregas porque nesta análise são considerados os valores médios e, portanto, nem sempre pode ser possível identificar os clientes com consumo inferior a 100 kg.

A análise dos dados teóricos, para além de ter o objectivo de simplificar o estudo realizado anteriormente, também tem o objectivo de permitir comparar os departamentos AAA e CCC, este último seleccionado aleatoriamente. A comparação dos dois departamentos tem como objectivo verificar se existem diferenças entre os mesmos, nomeadamente no que diz respeito ao volume de vendas de café, número de clientes visitados, número de técnicos comerciais, pois o que se pretende, numa fase

posterior, é aplicar o método de recolha de borra de café que for seleccionado para o departamento AAA, nos outros departamentos da MRAN.

3.2.3.1.4.1. Departamento AAA

Na análise do volume de vendas por técnico comercial do departamento AAA, devido ao número elevado de técnicos comerciais, foi seleccionada uma amostra aleatória de 7 técnicos comerciais: V1, V2, V3, V8, V10, V14 e V19. Em média, o número de vendas, por dia, é de 15 clientes com um coeficiente de variação de 11%. As quantidades de café vendidas por dia e por cliente são de 286 kg e 19 kg, respectivamente, com um coeficiente de variação de 35%, para ambos os casos (Tabela III-6).

Tabela III-6: Volume de vendas de café teórico de alguns técnicos comerciais, departamento AAA

	V1	V2	V3	V8	V10	V14	V19	Média	Coef. Variação
Nº de vendas por dia	13	17	15	14	14	14	17	15	11%
Quantidade vendida por dia (kg)	260	348	216	249	484	205	241	286	35%
Quantidade vendida por cliente (kg)	20	20	15	18	33	14	14	19	35%

Verifica-se que todos os técnicos comerciais, excepto o V10, têm características (número de vendas, quantidades vendidas por dia e por cliente) semelhantes. Assim, pode considerar-se a existência de 2 *clusters* de técnicos comerciais no departamento AAA. O *cluster* A_{AAA} constituído pelo técnico comercial V10 e o *cluster* B_{AAA} constituído pelos restantes (19).

3.2.3.1.4.1.1. Análise comparativa dos dados reais e teóricos dos técnicos comerciais V8 e V10

A análise comparativa do número de vendas por dia e a quantidade de café vendida por dia e por cliente para o técnico comercial V8, utilizando os dados históricos (dados reais) que foram determinados na secção 3.2.3.1.2.1. e os dados obtidos com base nos contratos estabelecidos com os clientes (dados teóricos), permite verificar que o número de vendas médio real, por dia, é inferior ao valor teórico, com coeficientes de

variação de 26% e 18%, respectivamente. A quantidade média de café vendida, por dia, é inferior ao valor teórico, com coeficientes de variação de 52% e 24%, respectivamente. No entanto, a quantidade de café vendida, por cliente, é superior ao valor teórico, com elevada diferença dos coeficientes de variação, 115% e 23%, respectivamente (Tabela III-7).

Tabela III-7: Número e volume de vendas real e teórico do técnico comercial V8

		Nº de vendas		Quantidade Vendida	
		Média	Coef. Variação (%)	Média (kg)	Coef. Variação (%)
Dados Reais	Por cliente	-	-	21	115
	Por dia	10	26	219	52
Dados Teóricos	Por cliente	-	-	18	23
	Por dia	14	18	249	24

A análise comparativa do número de vendas por dia e a quantidade de café vendida por dia e por cliente para o técnico comercial V10, utilizando os dados históricos (dados reais) que foram determinados na secção 3.2.3.1.2.2. e os obtidos com base nos contratos estabelecidos com os clientes (dados teóricos), permite verificar que o número de vendas médio real, por dia é inferior ao valor teórico, com coeficientes de variação de 33% e 60%, respectivamente. A quantidade média de café vendida, por dia, é inferior ao valor teórico com coeficientes de variação de 59% e 71%, respectivamente. A quantidade de café vendida, por cliente, é inferior ao valor teórico com coeficientes de variação, 146% e 22%, respectivamente (Tabela III-8).

Tabela III-8: Número e volume de vendas real e teórico do técnico comercial V10

		Nº de vendas		Quantidade Vendida	
		Média	Coef. Variação (%)	Média (kg)	Coef. Variação (%)
Dados Reais	Por cliente	-	-	27	146
	Por dia	12	33	316	59
Dados Teóricos	Por cliente	-	-	33	22
	Por dia	14	60	484	71

Para os técnicos comerciais V8 e V10 (Tabela III-7 e III-8), o número real de visitas por dia é inferior ao número estimado teoricamente. Relativamente à quantidade vendida por dia, o valor real é inferior ao valor teórico. Isto pode ser devido a dois aspectos:

i) os clientes podem ter comprado quantidades inferiores às quantidades contratualizadas ou ii) o número de clientes a visitar, por dia, foi menor nos dados reais do que no teórico.

3.2.3.1.4.2. Departamento CCC

O segmento HoReCa, do departamento CCC é constituído por cerca de 800 clientes e 5 técnicos comerciais. Na análise, uma vez que o número de técnicos comerciais é reduzido, serão todos analisados (V21, V22, V23, V24 e V25).

O número de vendas por dia é, em média, de 16 clientes, com um coeficiente de variação de 11%. A quantidade de café vendida por dia e por cliente é de 143 kg e 9 kg, com um coeficiente de variação de 28% e 25%, respectivamente (Tabela III-9).

Tabela III-9: Volume de vendas de café teórico dos técnicos comerciais, departamento CCC

	V21	V22	V23	V24	V25	Média	Coef. Variação
Nº de vendas por dia	18	17	14	18	15	16	11%
Quantidade vendida por dia (kg)	176	194	113	124	107	143	28%
Quantidade vendida por cliente (kg)	10	12	8	7	7	9	25%

Os técnicos comerciais V21 e V22 têm características (número de vendas por dia, quantidades vendidas por dia e por cliente) semelhantes. Assim, pode considerar-se a existência de 2 *clusters* de técnicos comerciais no departamento CCC. O *cluster* A_{CCC}, constituído pelos técnicos comerciais V21 e V22, e o *cluster* B_{CCC}, constituído pelos restantes 3 técnicos comerciais.

3.2.3.1.4.3. Comparação dos departamentos AAA e CCC

O objectivo da análise é também comparar os departamentos AAA e CCC. A comparação será feita, considerando os dois tipos de *cluster* existentes definidos para cada departamento, com base nas vendas de café, no volume ocupado pelo café nos veículos, na quantidade de borra de café originada pela quantidade de café vendida e no volume ocupado pela borra de café nos veículos.

Considerando a venda de café por dia, verifica-se que nos *clusters* do departamento AAA (A_{AAA} e B_{AAA}) o volume de vendas é maior do que os do CCC (A_{CCC} e B_{CCC}), o que se pode justificar pelo facto de haver mais clientes e um maior número de vendas por cliente (Figura III-9).

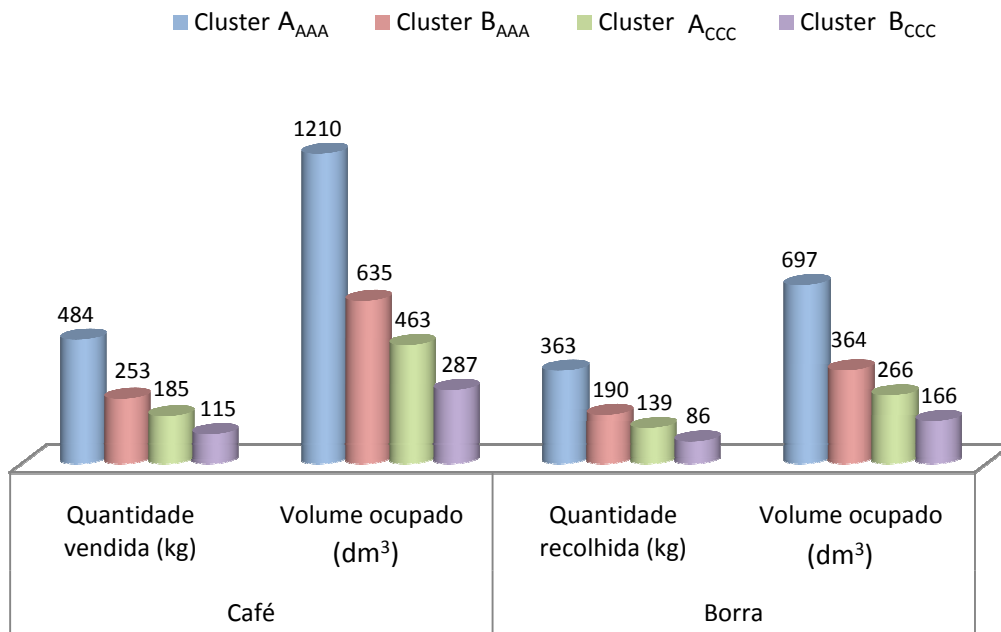


Figura III-9: Caracterização, em peso e volume, do café e da respectiva borra para os *clusters* dos departamentos AAA e CCC

Como o *cluster* A_{AAA} é constituído apenas por um técnico comercial, cujo veículo tem capacidade de carga para 5 000 dm³, esse *cluster* não é analisado para outras capacidades dos veículos. O *cluster* B_{AAA} é constituído por 19 técnicos comerciais cujos veículos têm capacidade de 5 000 dm³, 4 650 dm³ e 4 500 dm³. Os *clusters* A_{CCC} e B_{CCC} fazem parte do departamento CCC e, no total, são constituídos por 5 técnicos comerciais cujos veículos têm capacidade de carga de 5 000 dm³. Relativamente aos veículos com uma capacidade de carga de 5 000 dm³ era expectável que a taxa de ocupação fosse superior nos *clusters* A_{AAA} e B_{AAA} , uma vez que a quantidade de café vendida, é também superior relativamente à dos outros *clusters* (Figura III-10).

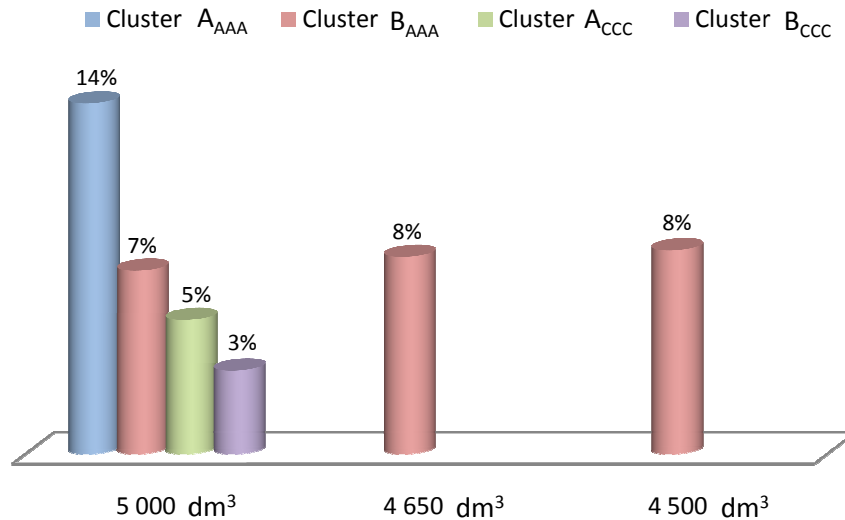


Figura III-10: Taxa de ocupação da borra de café nos veículos utilizados pelos técnicos comerciais nos clusters dos departamentos AAA e CCC

Verifica-se que o departamento CCC é de dimensão reduzida, comparado com o departamento AAA, relativamente ao número de clientes, número de técnicos comerciais e volume de vendas de café, no segmento HoReCa. O volume de vendas de café, em média, é muito diferente o que pode implicar que a quantidade de borra de café a recolher também seja muito diferente.

No entanto é de salientar que, considerando que o técnico comercial recolhe borra de café quando entrega café, a taxa de ocupação nos veículos pode ser inferior uma vez que foram consideradas as vendas e não as entregas.

3.2.3.2. Segmento de mercado Institucional

No segmento Institucional são comercializadas cápsulas de café e café em grão. O presente estudo vai concentrar-se no sub-segmento *Office*, que faz parte do segmento Institucional. No sub-segmento *Office* só são comercializadas cápsulas de café.

A cadeia de abastecimento das cápsulas de café para o sub-segmento *Office* é semelhante à do café em grão, no segmento HoReCa, diferenciando no número de departamentos e tipo de produtos comercializados (Figura III-11). A distribuição do sub-segmento *Office* é do tipo micro distribuição.

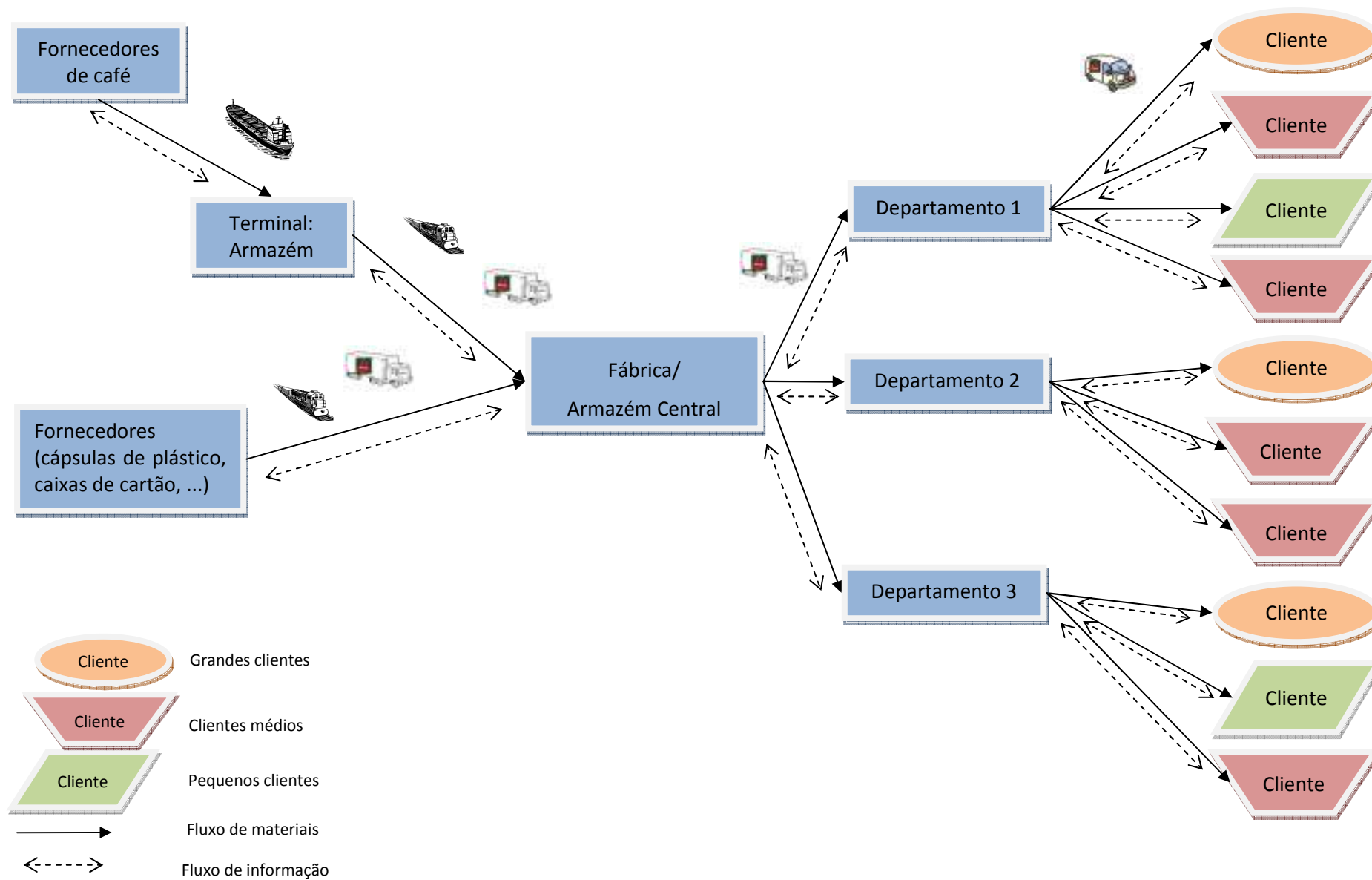


Figura III-11: Cadeia de Abastecimento associada à comercialização de cápsulas de café da MRAN do sub-segmento *Office*

No sub-segmento *Office*, as cápsulas de café são comercializadas em kits. Um kit é um conjunto constituído por 150 cápsulas de café, 150 copos, 150 pacotes de açúcar e 150 colheres.

A visita aos clientes, pelos técnicos comerciais, é feita, regra geral, quinzenalmente. O planeamento das vendas, assim como as entregas de produtos complementares, são feitos de modo idêntico ao segmento HoReCa. Os clientes são classificados segundo o seu consumo em: i) grandes (consumo mensal superior a 2 kits), ii) médios (consumo mensal de 2 kits) e iii) pequenos clientes (consumo mensal de 1 kit). É, ainda, de referir que existem grandes clientes que consomem 30 kits por mês.

Neste segmento de mercado, em Portugal Continental, existem 3 técnicos comerciais, que fazem parte de 3 departamentos (AAA, BBB e DDD), uma vez que 80% do mercado se encontra nestas zonas. Os restantes 20% do mercado são da responsabilidade dos técnicos comerciais do segmento HoReCa. A cada departamento está afecto 1 técnico comercial. Neste trabalho serão analisados os departamentos AAA e BBB.

3.2.3.2.1. Departamento AAA

O sub-segmento *Office* do departamento AAA abrange 115 clientes. Em média, o técnico comercial visita, por dia, 12 clientes e vende 9 kits. Mas pode visitar no máximo 16 e no mínimo 8, com um coeficiente de variação de 23%. O número de kits vendidos, por dia, varia entre 5 kits e 20 kits, apresentando um coeficiente de variação de 46%. Como cada kit contém 150 cápsulas de café, então, em média, são vendidas, diariamente, por um técnico comercial, 1 350 cápsulas, podendo atingir um máximo de 3 000 cápsulas (dados do ano 2009) (Tabela III-10).

Tabela III-10: Caracterização do número de clientes visitados, das vendas de kits e das vendas de cápsulas, departamento AAA

	Máximo	Médio	Mínimo	Coef. Var. (%)
Número de clientes visitados por um técnico comercial (clientes/dia)	16	12	8	23
Vendas kits (unidades/dia)	20	9	5	46
Vendas cápsulas (unidades/dia)	3 000	1 350	750	-

3.2.3.2.2. Departamento BBB

O sub-segmento *Office* do departamento BBB abrange 80 clientes. Em média, o técnico comercial, por dia, visita 8 clientes e vende 7 kits. Mas pode visitar no máximo 12 e no mínimo 4, com um coeficiente de variação de 28%. O número de kits vendidos, por dia, varia entre 5 kits e 9 kits, apresentando um coeficiente de variação de 25%. Como cada kit contém 150 cápsulas de café, então, em média, são vendidas, diariamente, por um técnico comercial, 1 050 cápsulas, podendo atingir um máximo de 1 350 cápsulas (dados do ano 2009) (Tabela III-11).

Tabela III-11: Caracterização do número de clientes visitados, das vendas de kits e das vendas de cápsulas, departamento BBB

	Máximo	Médio	Mínimo	Coef. Var. (%)
Número de clientes visitados (clientes/dia)	12	8	4	28
Vendas kits (unidades/dia)	9	7	5	25
Vendas cápsulas (unidades/dia)	1 350	1 050	750	-

Neste sub-segmento de mercado a frota é constituída por 2 veículos ligeiros de mercadorias, um veículo por departamento (AAA e BBB).

3.2.3.3. Segmento de mercado Retalhista

A cadeia de abastecimento das cápsulas de café para o segmento Retalhista é semelhante à das cápsulas de café do sub-segmento *Office*, diferenciando-se no facto de as cápsulas de café serem transportadas do Armazém Central para os Entrepósitos e não para os Departamentos (Figura III-12). Neste segmento de mercado, os clientes são lojas, onde são comercializadas as cápsulas de café, e, portanto, a cadeia de abastecimento é apresentada até às lojas (clientes), uma vez que é nas lojas (clientes) que vão ser recolhidas as cápsulas de café.

A distribuição no segmento Retalhista é do tipo macro distribuição sendo feita entre o Armazém Central e os Entrepósitos, e é realizada pela Nabeirotrans, Lda. (empresa do Grupo Nabeiro responsável pela logística). A distribuição entre os entrepostos e os clientes (lojas) é feita pelos responsáveis dos entrepostos.

Nesta dissertação, serão considerados clientes (lojas) que se situam nas áreas dos departamentos AAA, BBB e DDD. As lojas pertencem a dois grandes grupos económicos pelo que se consideram dois tipos: lojas do Grupo CN (20 lojas) e lojas do Grupo MS (10 lojas). Os Grupos não foram identificados devido ao carácter confidencial de informação.

O Grupo CN é constituído por cerca de 130 lojas. Em média, foram vendidas mensalmente cerca de 1 300 000 cápsulas, por mês, com um coeficiente de variação de 24% (dados de Janeiro de 2010 a Agosto 2010).

O Grupo MS é constituído por cerca de 300 lojas. Em média, foram vendidas cerca de 900 000 cápsulas, por mês, com um coeficiente de variação de 9% (dados de Janeiro de 2010 a Agosto 2010).

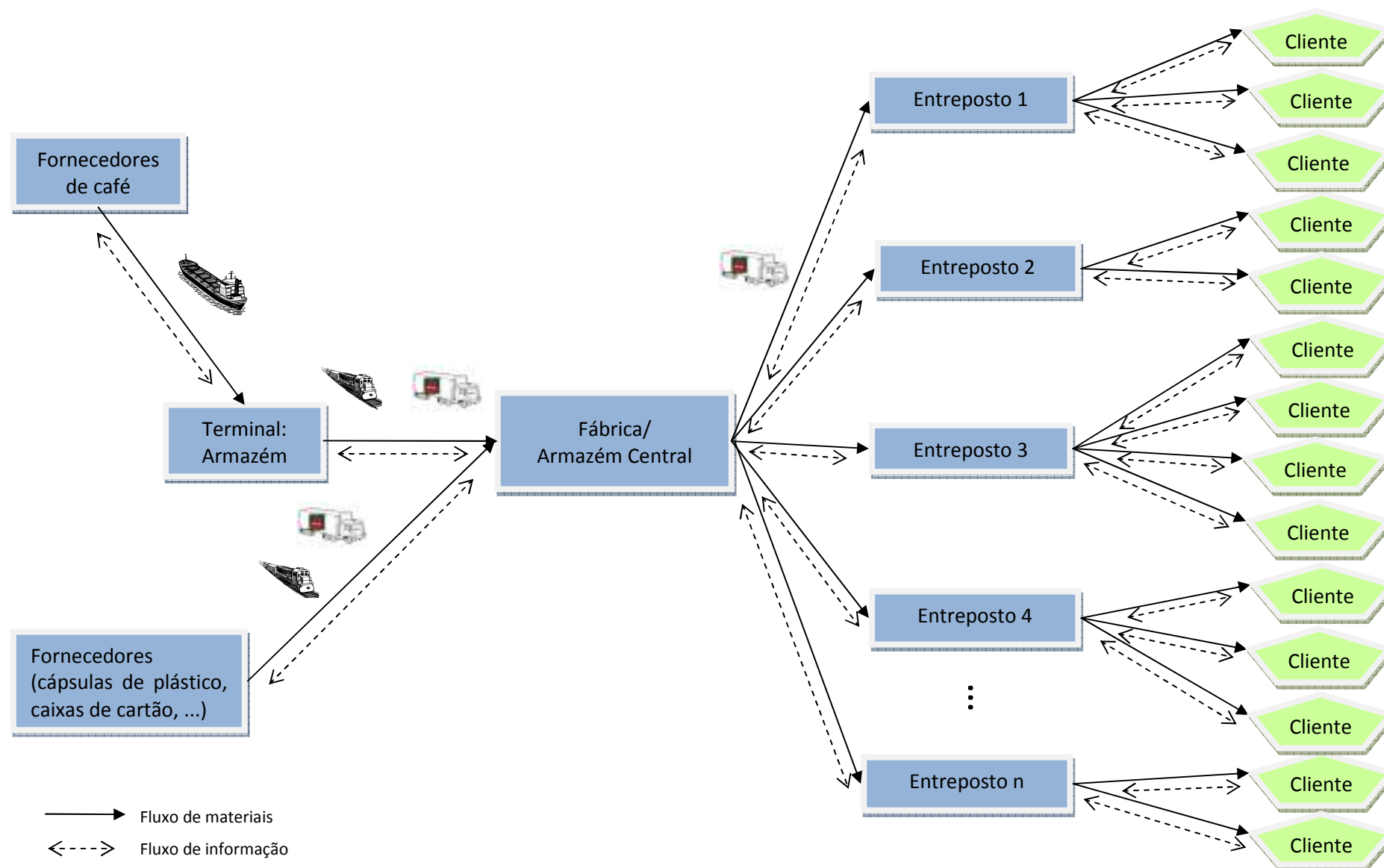


Figura III-12: Cadeia de Abastecimento associada à comercialização de cápsulas de café da MRAN do segmento Retailista

3.2.3.4. Estimativa de custos

Um dos objectivos da dissertação é estimar os custos associados à recolha de borra de café (segmento HoReCa) e de cápsulas de café usadas (sub-segmento *Office* e segmento Retalhista). Assim, a seguir, serão apresentadas as estimativas dos custos associados à recolha dos resíduos de café.

O custo de recolha de resíduos de café é estimado com base nos seguintes custos: i) colaboradores dedicados; ii) veículos a utilizar; e iii) distância a percorrer.

- i) O custo de um colaborador corresponde ao vencimento que, por sua vez, é função do subsídio de IHT (Isenção de Horário de Trabalho), subsídio de alimentação, ajudas de custo, segurança social, seguro de acidente de trabalho e seguro de saúde. Considera-se que um colaborador está associado a um veículo e, portanto, é necessário um colaborador por veículo. Assim, o custo total mensal de um colaborador (CTVc) é determinado através da Eq. 4 (Tabela III-12).

$$CTVc = CBa + CI + CSu + CAj + CSS + CSA + CSSa \quad (4)$$

em que:

CTVc - Custo total mensal de um colaborador

CBa - Vencimento base de um colaborador

CI - Subsídio de IHT

CSu - Subsídio de alimentação

CAj - Ajudas de custo

CSS - Segurança social

CSA - Seguro de acidentes de trabalho

CSSa - Seguro de saúde

Tabela III-12: Estimativa do custo mensal de um colaborador

CBa (*)	CI (*)	CSu (*)	CAj (*)	CSS (*)	CSA (*)	CSSa (*)	CTVc
630,00 €	158,00 €	127,05 €	157,05 €	187,15 €	6,33 €	17,03 €	1 283 €

(*) Valores fornecidos pela empresa MRAN

- ii) O custo associado aos veículos é determinado com base na amortização, prémio de seguro e manutenção. Os veículos passíveis de serem utilizados são da marca Opel (modelos Vivaro e Movano). Na Tabela III-13 apresenta-se uma estimativa do custo mensal associado a cada um dos veículos, por modelo. O custo total mensal de cada veículo (CTVe) é determinado através da Eq. 5.

$$CTVe = CAm + CSe + CMa \quad (5)$$

em que:

CTVe - Custo total mensal de um veículo

CAm - Custo mensal associado à amortização do veículo, considerando uma amortização em 4 anos, isto é, uma taxa anual de amortização de 25%

CSe - Custo mensal associado a prémios de seguros

CMa - Custo mensal associado à manutenção do veículo

Tabela III-13: Estimativa do custo mensal por modelo de veículo

Modelo	CAm (*)	CSe (*)	CMa (*)	CTVe
VIVARO	365,00 €	81,70 €	48,78 €	495 €
MOVANO	547,17 €	99,52 €	75,54 €	722 €

(*) Valores fornecidos pela empresa MRAN.

- iii) O custo associado à distância a percorrer pelo veículo mensalmente é definido pela distância que, em média, o veículo percorre e pelo custo associado ao combustível. Considera-se que, em média, mensalmente, a distância a percorrer por um veículo é de 2 500 km e que um litro de combustível tem um custo de 1,075 €. Pelo catálogo de especificações da marca Opel (Opel, 2010), o

modelo Vivaro consome 7,9 l/100 km e o Movano 10,6 l/100 km. O custo total mensal da distância a percorrer é determinado através da Eq. 3 (Tabela III-14).

$$CTD = \frac{DA \times LD}{100} \times 1,075 \quad (3)$$

em que:

CTD - Custo total mensal da distância a percorrer por veículo (combustível)

DA - Distância média percorrida mensalmente por um veículo

LD - Combustível consumido por veículo, em média, por 100 km percorridos

Tabela III-14: Estimativa do custo mensal da distância a percorrer por modelo de veículo (combustível)

Modelo	DA (*) (kms/mês)	LD (l/100 km)	CTD (€/mês)
VIVARO	2 500	7,9	212 €
MOVANO	2 500	10,6	285 €

(*) Valores fornecidos pela empresa MRAN

3.3. Factores relevantes para a modelação da rede logística

Identificados os factos referentes às características dos segmentos de mercado, das vendas de café e cápsulas de café e da capacidade de carga dos veículos, pode-se identificar alguns aspectos que são necessários ter em consideração no desenvolvimento do estudo:

- i. **Apetência dos clientes para a recolha de borra de café e de cápsulas usadas** – A apetência dos clientes é um factor muito importante, pois para haver recolha, os clientes têm que estar interessados, ou pelo menos, motivados para colaborarem, mantendo a borra e as cápsulas de café usadas nas suas instalações entre duas visitas consecutivas do técnico comercial, isto é, até ao momento da recolha.
- ii. **Capacidade de carga dos veículos** – A recolha será feita em veículos com determinada capacidade de carga (em volume e peso) e uma vez que não se

pode ultrapassar essa capacidade, este factor é importante para dimensionar a quantidade de resíduos de café a recolher, assim como o número de clientes a visitar por viagem.

- iii. Eficiência das soluções propostas – A implementação do processo de recolha implica custos, nomeadamente, os custos dos materiais (recipientes, contentores, sacos de plástico, etc) e os custos dos recursos a serem utilizados (veículos e colaboradores).
- iv. Periodicidade de recolha dos resíduos de café – O período de tempo que decorre entre duas recolhas consecutivas é um factor importante, pois quanto maior for este período, maior será a quantidade de resíduos de café que o cliente tem que armazenar. À partida, este facto pode condicionar negativamente o grau de apetência do cliente em continuar a armazenar a borra de café pois pode provocar constrangimento em termos de disponibilidade de espaço no estabelecimento e de odor provocado pelos resíduos.
- v. Legislação em vigor – No processo de recolha dos resíduos o transporte poderá ser feito utilizando a logística existente responsável pela distribuição do café aos clientes e, portanto, em simultâneo com outros produtos alimentares. Nestes casos, existe legislação própria que determina a forma como os produtos alimentares e os resíduos devem ser transportados.

3.4. Conclusão

As análises feitas neste capítulo são referentes a 3 departamentos (AAA, BBB, e CCC) da empresa MRAN e a 3 segmentos de mercado: HoReCa, Institucional (sub-segmento *Office*) e Retalhista. No segmento de mercado HoReCa o resíduo a recolher é a borra de café e no sub-segmento *Office* e segmento Retalhista, o resíduo a recolher são as cápsulas de café usadas.

Relativamente ao segmento HoReCa, conclui-se que, no departamento AAA, o volume de vendas tem um coeficiente de variação elevado nos dois *clusters* de técnicos comerciais e, consequentemente, a quantidade de borra de café a recolher também é muito variável. Os veículos dos técnicos comerciais entre o departamento AAA e os clientes transportam muitos produtos que ocupam um volume elevado e, portanto, a capacidade de carga disponível nos veículos para a recolha de borra de café é reduzida.

Os departamentos AAA e CCC, têm características de venda, clientes e frota muito diferentes, nos dois *clusters*, o que implica que o modo de recolha de borra de café possa ser diferente nos dois departamentos.

Relativamente ao sub-segmento *Office*, foram analisados os departamentos AAA e BBB. Conclui-se que, o volume de vendas, o número de clientes são muito diferentes, o que implica que a quantidade de cápsulas de café usadas a recolher também possa ser diferente nos dois departamentos.

Dos dados das vendas no segmento Retalhista, conclui-se que, a quantidade mensal de cápsulas vendidas varia muito para cada Grupo de lojas.

CAPÍTULO IV - MODELAÇÃO DA REDE LOGÍSTICA DE RECOLHA E TRANSPORTE DE BORRA DE CAFÉ

4.1. Introdução

Um dos objectivos da dissertação é modelar a rede logística utilizada na recolha e transporte de borra de café. Neste capítulo, será apresentada a análise realizada nesse âmbito. Serão analisadas as características das vendas de café no segmento HoReCa, em 2009 e a capacidade de carga dos veículos, para verificar a possibilidade de recolha da borra de café utilizando esses veículos, caso contrário serão propostos novos sistemas logísticos para recolha de borra de café. O departamento a ser analisado é o departamento AAA, por ser o mais representativo a nível nacional.

O segmento de mercado a analisar é o segmento HoReCa, pois representa cerca de 70% do negócio da MRAN.

A análise da recolha e transporte de borra de café é feita considerando três cenários:

- Cenário 1 - Utilização da frota e das rotas afectas à logística directa.
- Cenário 2 - Utilização de uma frota e de rotas dedicadas à recolha de borra de café.
- Cenário 3 - Utilização de frota e rotas afectas à logística directa e de frota e rotas dedicadas à recolha de borra de café.

Apresenta-se também uma análise económica relativamente aos custos associados à recolha utilizada em cada cenário.

4.2. Cenário 1 - Utilização da frota e rotas afectas à logística directa

Na logística directa existem vários tipos de frotas e rotas, como se referiu na secção 3.2.3.1.1. (pág. 35). No entanto, neste cenário, a frota a ser utilizada na recolha e transporte de borra de café é a frota do tipo a), ou seja, a frota dos veículos ligeiros de mercadorias utilizada na entrega de café, outros produtos e produtos complementares

aos clientes. A recolha de borra de café ocorre quando o técnico comercial visita o cliente e lhe vende café.

A viabilidade de implementação deste cenário depende da capacidade dos veículos, em volume e em peso, e dos custos associados.

Na secção 3.2.3.1. (pág. 32) foram apresentadas as características da venda de café, aos clientes do segmento HoReCa, dos técnicos comerciais, da frota de veículos utilizada na logística directa, das rotas e do transporte dos produtos comercializados pela MRAN, relativamente ao segmento HoReCa. Estas características são importantes na modelação que se pretende conceber, pois através delas é possível perceber o funcionamento da MRAN e consequentemente desenvolver um modelo de recolha de borra de café de acordo com o respectivo funcionamento. Nas secções 3.2.3.1.3.1. e 3.2.3.1.3.2. (págs.41 e 44) verificou-se que, nos veículos dos dois técnicos comerciais, V8 e V10, há espaço na carga do veículo que permite a recolha de borra de café. No entanto, é importante referir que a apetência dos clientes é fundamental no processo de recolha de borra de café, pois condiciona a quantidade de borra de café a recolher. Assim sendo, foi elaborado um questionário (Anexo III) dirigido aos clientes, com o objectivo de conhecer a sua apetência para a recolha de borra de café (Magalhães e Hill, 2002 e Reis e Moreira, 1992). Até ao momento de elaboração da dissertação o número de respostas aos questionários não era significativo de modo a permitir conclusões credíveis.

Assim, optou-se por fazer a análise do Cenário 1 admitindo algumas hipóteses, no que diz respeito à quantidade de borra de café a ser recolhida e a capacidade dos veículos. Tendo em consideração que as vendas de café e a apetência dos clientes variam, utilizaram-se coeficientes de variação das vendas de café de 50%, 40%, 30% e 25% e uma apetência dos clientes de 100%, 75% e 50%. Como existe diferença entre vendas e entregas, que dependem da quantidade de café a entregar aos clientes, a análise será feita considerando: i) todos os clientes (vendas), ii) clientes com consumo de café inferior a 100 kg (entregas) e iii) clientes com consumo maior ou igual a 100 kg.

O estudo será feito em termos de volume, pois para este cenário, é o volume útil máximo do veículo que restringe mais, uma vez que, correspondendo 1 kg a 0,75 kg de

borra de café, a substituição de café por borra de café não condiciona o transporte sob o ponto de vista do peso da carga transportada.

Apresenta-se em seguida a análise realizada para a recolha e transporte de borra de café.

4.2.1. Todos os clientes

Com os dados históricos do volume das vendas de café por cliente em 2009, estimou-se a quantidade de café (em quilograma) que foi vendida a cada cliente em cada rota. Uma vez que se parte do pressuposto que a quantidade de borra de café a recolher é a que é produzida a partir da quantidade de café vendida, converteu-se a quantidade de café vendida por rota para quantidade de borra de café. A quantidade de borra de café a recolher é apresentada por técnico comercial e por dia, convertida em volume ocupado (Tabela IV-1).

Tabela IV-1: Quantidade de borra de café, em dm^3 , a recolher por técnico comercial por dia (Cenário 1)

Técnico Comercial \ Rotas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
V10	485	633	567	704	405	386	632	1198	260	389
V1	677	416	544	321	246	505	352	174	234	443
V2	427	450	569	352	198	437	374	371	463	219
V3	198	325	202	627	153	460	279	203	154	124
V4	280	227	300	297	422	263	268	520	136	236
V5	584	313	263	413	241	268	232	138	100	198
V6	510	339	163	452	333	367	441	494	327	565
V7	259	358	304	396	477	281	211	354	442	443
V8	413	556	362	456	379	308	335	437	210	549
V9	541	287	177	240	283	356	439	547	323	464
V11	303	303	325	260	245	465	333	261	249	313
V12	332	336	343	407	344	406	492	417	317	366
V13	382	261	271	367	350	377	575	251	272	689
V14	458	392	133	242	337	149	248	135	425	115
V15	248	247	347	386	270	285	243	538	275	416
V16	273	484	298	401	368	274	226	343	326	674
V17	317	366	296	541	306	264	439	363	355	311
V18	128	542	280	535	62	28	31	294	551	0
V19	418	272	279	389	240	266	363	222	268	258
V20	446	443	380	286	351	337	560	399	344	324

O volume de borra de café apresentado na Tabela IV-1 parte do princípio que todos os clientes entregam a totalidade da borra de café originada do café que lhes foi vendido. Uma vez que a quantidade de café vendida aos clientes, assim como a apetência dos clientes para guardar a borra de café entre duas visitas consecutivas do técnico comercial podem variar, determinou-se o volume máximo de borra de café que teria de ser recolhido por cada técnico comercial, e por rota; considerando diferentes coeficientes de variação do volume de café vendido (50%, 40%, 30% e 25%) e diferentes graus de apetência dos clientes para recolher borra de café (100%, 75% e 50%). Considerando o exemplo do técnico comercial V10, durante o período de duas semanas consecutivas, o volume máximo de borra de café que poderá ser recolhido é de $1\,198\text{ dm}^3$. Se a apetência dos clientes para recolher a borra for de 100% e o coeficiente de variação for de 50%, então a quantidade de borra de café a recolher é de $1\,797\text{ dm}^3$ ($=1\,198\text{ dm}^3 \times 1,5$). O volume de borra de café determinado representa

uma taxa de ocupação nos veículos dos técnicos comerciais. Assim, para cada técnico comercial dividiu-se o volume máximo de borra de café a recolher entre as rotas percorridas pela capacidade útil em volume, do veículo. A Tabela IV-2 apresenta a percentagem do volume ocupado pela borra de café no veículo de cada técnico comercial.

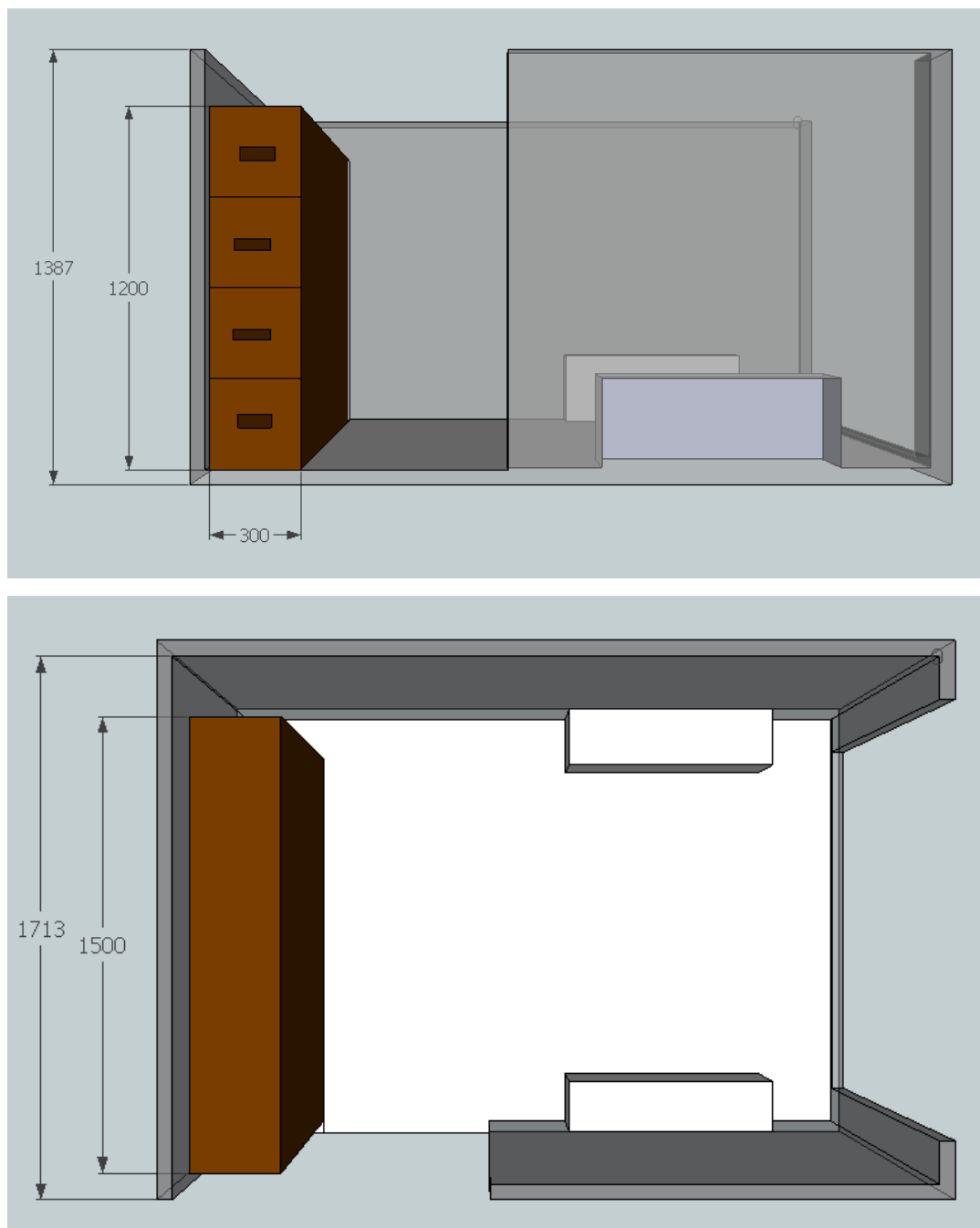
Tabela IV-2: Taxa de ocupação do veículo por borra de café, em volume, todos os clientes (Cenário 1)

Coeficiente Variação		50%			40%			30%			25%		
Apetência dos clientes		100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%	50%
Técnicos comerciais	V10	36%	27%	18%	34%	25%	17%	31%	23%	16%	30%	22%	15%
	V1	20%	15%	10%	19%	14%	9%	18%	13%	9%	17%	13%	8%
	V2	17%	13%	9%	16%	12%	8%	15%	11%	7%	14%	11%	7%
	V3	21%	16%	10%	19%	15%	10%	18%	14%	9%	17%	13%	9%
	V4	17%	13%	9%	16%	12%	8%	15%	11%	8%	14%	11%	7%
	V5	18%	13%	9%	16%	12%	8%	15%	11%	8%	15%	11%	7%
	V6	17%	13%	8%	16%	12%	8%	15%	11%	7%	14%	11%	7%
	V7	16%	12%	8%	15%	11%	7%	14%	10%	7%	13%	10%	7%
	V8	19%	14%	9%	17%	13%	9%	16%	12%	8%	15%	12%	8%
	V9	16%	12%	8%	15%	11%	8%	14%	11%	7%	14%	10%	7%
	V11	14%	10%	7%	13%	10%	7%	12%	9%	6%	12%	9%	6%
	V12	16%	12%	8%	15%	11%	8%	14%	11%	7%	14%	10%	7%
	V13	23%	17%	11%	21%	16%	11%	20%	15%	10%	19%	14%	10%
	V14	15%	11%	7%	14%	10%	7%	13%	10%	6%	12%	9%	6%
	V15	16%	12%	8%	15%	11%	8%	14%	10%	7%	13%	10%	7%
	V16	22%	17%	11%	21%	16%	10%	19%	15%	10%	19%	14%	9%
	V17	17%	13%	9%	16%	12%	8%	15%	11%	8%	15%	11%	7%
	V18	17%	12%	8%	15%	12%	8%	14%	11%	7%	14%	10%	7%
	V19	13%	9%	6%	12%	9%	6%	11%	8%	5%	10%	8%	5%
	V20	18%	14%	9%	17%	13%	8%	16%	12%	8%	15%	11%	8%

Como os veículos levam para além do café outros produtos, e como a legislação obriga a que não haja contacto entre os produtos alimentares e resíduos (borra de café), é necessário atribuir-se nos veículos um espaço próprio para a recolha dos resíduos.

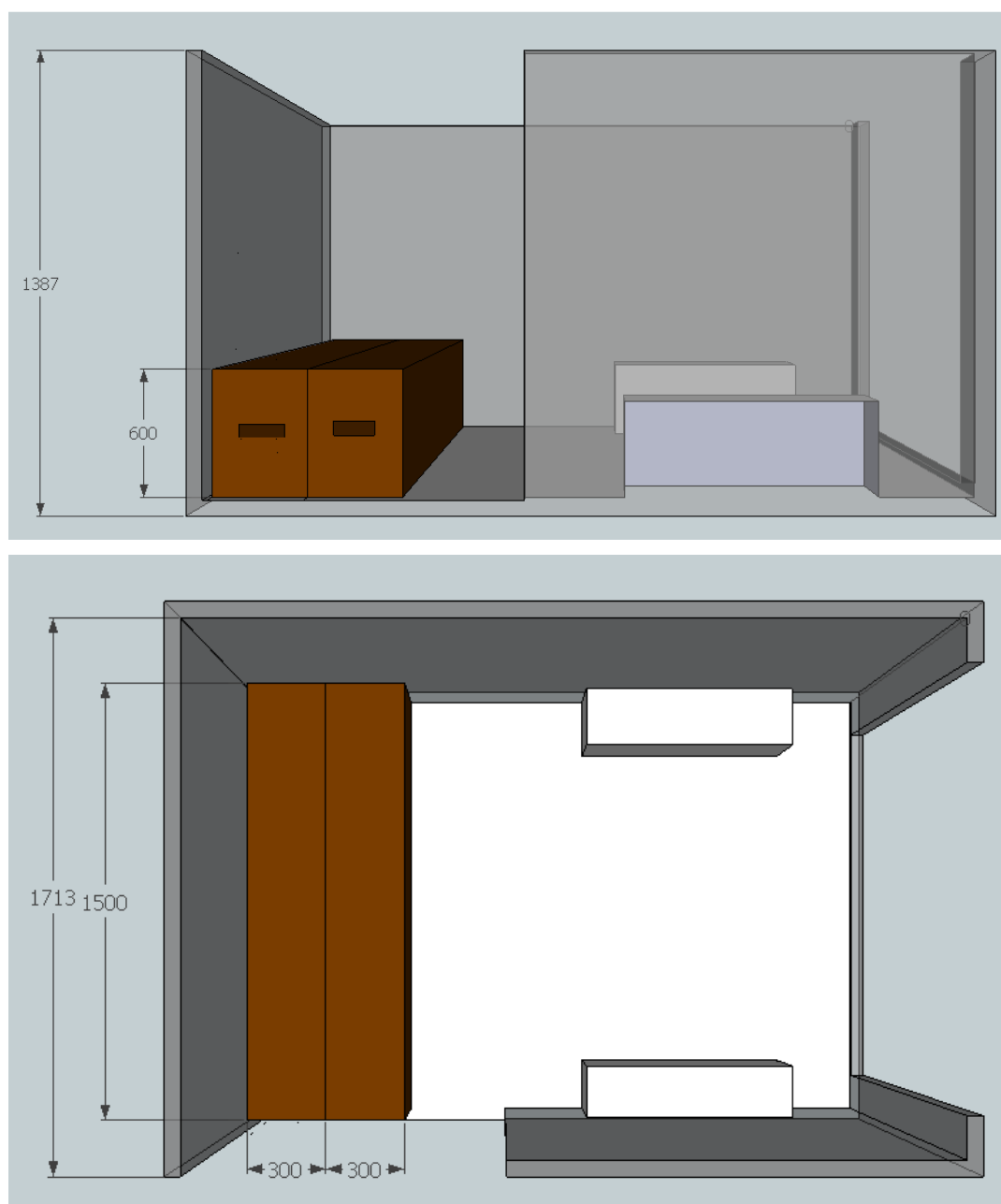
Nas secções 3.2.3.1.3.1. e 3.2.3.1.3.2. (pág. 41 e 44) verificou-se que no início do dia, os técnicos comerciais V8 e V10 têm respectivamente, 31% e 16% de espaço disponível no veículo. Por dia, estes técnicos comerciais entregam, em média, 187 kg (Tabela III-3) e 226 kg (Tabela III-5) de café, o que corresponde a 269 dm³ e 325 dm³ de borra de café, respectivamente. Assim, a borra de café a recolher por dia, ocupa, em média, 7% da capacidade do veículo. Por dia, o coeficiente de variação da quantidade de café entregue pelos técnicos comerciais V8 e V10, é de 32% (Tabela III-3) e 49% (Tabela III-5), respectivamente. Assim, por dia, o coeficiente de variação da quantidade de café entregue pelos técnicos comerciais V8 e V10 é, em média, de 41% e portanto a percentagem ocupada pela borra de café nos veículos também varia dessa percentagem. Assim, considera-se que a afectação do espaço do veículo para

recolher a borra de café é de 10%. As propostas do posicionamento das gavetas (Figuras IV-1 e IV-2), desenhadas no Google *Sketchup*, têm como base, o facto de, no local onde estão posicionadas não dificultam a actividade dos técnicos comerciais, pois têm as dimensões em altura e largura das caixas de café.



Nota: Dimensões em milímetro

Figura IV-1: Volume afecto no veículo à recolha de borra de café, 10% da capacidade do veículo, Opção 1



Nota: Dimensões em milímetro

Figura IV-2: Volume afecto no veículo à recolha de borra de café, 10% da capacidade do veículo, Opção 2

A Tabela IV-3 permite verificar, para a taxa de afectação do espaço do veículo de 10%, e para diferentes valores do coeficiente de variação do volume de borra de café recolhido e apetência dos clientes, se existe a possibilidade de fazer a recolha de borra de café, no espaço disponibilizado no veículo dos técnicos comerciais. Verifica-se que em todos os casos existe pelo menos um técnico comercial que não consegue recolher toda a borra de café. Como exemplo, considerando o técnico comercial V1, em que o coeficiente de variação do volume de borra de café a recolher é de 50% e apetência dos clientes de 100%, não é possível fazer a recolha ("Falso"), pois a taxa de ocupação da borra de café a recolher é de 20% (Tabela IV-2) e portanto é superior ao espaço afecto à recolha de borra de café (10%). Por outro lado, para o mesmo técnico comercial, considerando o coeficiente de variação do volume de borra de café a recolher de 50% e apetência dos clientes de 50%, é possível fazer a recolha ("OK"), pois a taxa de ocupação da borra de café a recolher é de 10% (Tabela IV-2) e portanto não é superior ao espaço afecto à recolha de borra de café (10%).

A Tabela IV-3 permite ainda verificar que, considerando os diferentes valores de coeficiente de variação e de apetência dos clientes, a percentagem de técnicos comerciais que conseguem recolher a totalidade de borra de café é no máximo 95%.

Tabela IV-3: Recolha da totalidade da borra de café, em volume, todos os clientes (Cenário 1)

Coeficiente Variação		50%			40%			30%			25%		
Apetência dos clientes		100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%	50%
Técnicos comerciais	V10	Falso	Falso	Falso	Falso	Falso	Falso	Falso	Falso	Falso	Falso	Falso	Falso
	V1	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK
	V2	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK
	V3	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK
	V4	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK
	V5	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK
	V6	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK
	V7	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	OK	OK	Falso	OK	OK
	V8	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK
	V9	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	OK	OK
	V11	Falso	OK	OK	Falso	OK	OK	Falso	OK	OK	Falso	OK	OK
	V12	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	OK	OK
	V13	Falso	Falso	Falso	Falso	Falso	Falso	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK
	V14	Falso	Falso	OK	Falso	OK	OK	Falso	OK	OK	Falso	OK	OK
	V15	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	OK	OK	Falso	OK	OK
	V16	Falso	Falso	Falso	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK
	V17	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK
	V18	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	OK	OK
	V19	Falso	OK	OK	Falso	OK	OK	Falso	OK	OK	OK	OK	OK
	V20	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK
Percentagem de técnicos comerciais que conseguem recolher a totalidade da borra de café		0%	10%	85%	0%	15%	90%	0%	25%	95%	5%	40%	95%

4.2.2. Clientes com consumo de café inferior a 100 kg

Como existem clientes que consomem quantidades de café iguais ou superiores a 100 kg e essas quantidades não são entregues pelos técnicos comerciais, é de interesse analisar a possibilidade dessas encomendas não serem consideradas no cálculo da quantidade de borra de café a recolher pelo técnico comercial. Assim, considerando os dados utilizados na análise feita na secção 4.1.1. para todos os clientes e, utilizando o mesmo método de análise, foi determinada a percentagem do volume ocupado pela borra de café no veículo de cada técnico comercial (Tabela IV-4).

Tabela IV-4: Taxa de ocupação do veículo por borra de café, em volume, clientes com consumo de café inferior a 100 kg (Cenário 1)

Coeficiente Variação		50%			40%			30%			25%		
Apetência dos clientes		100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%	50%
Técnicos comerciais	V10	21%	16%	10%	20%	15%	10%	18%	14%	9%	17%	13%	9%
	V1	16%	12%	8%	15%	11%	8%	14%	11%	7%	14%	10%	7%
	V2	14%	10%	7%	13%	10%	6%	12%	9%	6%	12%	9%	6%
	V3	21%	16%	10%	19%	15%	10%	18%	14%	9%	17%	13%	9%
	V4	15%	11%	7%	14%	10%	7%	13%	10%	6%	12%	9%	6%
	V5	17%	13%	8%	16%	12%	8%	15%	11%	7%	14%	11%	7%
	V6	17%	13%	8%	16%	12%	8%	15%	11%	7%	14%	11%	7%
	V7	18%	13%	9%	16%	12%	8%	15%	11%	8%	15%	11%	7%
	V8	22%	16%	11%	20%	15%	10%	19%	14%	9%	18%	14%	9%
	V9	15%	11%	8%	14%	11%	7%	13%	10%	7%	13%	10%	6%
	V11	12%	9%	6%	11%	8%	6%	10%	8%	5%	10%	7%	5%
	V12	17%	13%	9%	16%	12%	8%	15%	11%	8%	14%	11%	7%
	V13	22%	16%	11%	20%	15%	10%	19%	14%	9%	18%	13%	9%
	V14	13%	9%	6%	12%	9%	6%	11%	8%	5%	11%	8%	5%
	V15	16%	12%	8%	15%	11%	7%	14%	10%	7%	13%	10%	7%
	V16	16%	12%	8%	15%	11%	7%	14%	10%	7%	13%	10%	7%
	V17	17%	13%	9%	16%	12%	8%	15%	11%	8%	15%	11%	7%
	V18	16%	12%	8%	15%	11%	8%	14%	10%	7%	13%	10%	7%
	V19	13%	10%	6%	12%	9%	6%	11%	8%	6%	11%	8%	5%
	V20	17%	13%	9%	16%	12%	8%	15%	11%	7%	14%	11%	7%

Considerando, pelas mesmas razões que na secção 4.1.1., 10% de capacidade de volume do veículo, verifica-se na Tabela IV-5 que existem três combinações em que todos os técnicos comerciais conseguem recolher a totalidade da quantidade de café entregue, respectivamente, apetência dos clientes de 50% com coeficientes de variação de 40%, 30% e 25%.

Tabela IV-5: Recolha da totalidade da borra de café, em volume, clientes com consumo inferior a 100 kg (Cenário 1)

Coeficiente Variação		50%			40%			30%			25%		
Apetência dos clientes		100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%	50%
Técnicos comerciais	V10	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK
	V1	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	OK	OK
	V2	Falso	OK	OK	Falso	OK	OK	Falso	OK	OK	Falso	OK	OK
	V3	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK
	V4	Falso	Falso	OK	Falso	OK	OK	Falso	OK	OK	Falso	OK	OK
	V5	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK
	V6	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK
	V7	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK
	V8	Falso	Falso	Falso	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK
	V9	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	OK	OK	Falso	OK	OK
	V11	Falso	OK	OK	Falso	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	V12	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK
	V13	Falso	Falso	Falso	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK
	V14	Falso	OK	OK	Falso	OK	OK	Falso	OK	OK	Falso	OK	OK
	V15	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	OK	OK	Falso	OK	OK
	V16	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	OK	OK	Falso	OK	OK
	V17	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK
	V18	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	OK	OK	Falso	OK	OK
	V19	Falso	OK	OK	Falso	OK	OK	Falso	OK	OK	Falso	OK	OK
	V20	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK	Falso	Falso	OK
Percentagem de técnicos comerciais que conseguem recolher a totalidade da borra de café		0%	20%	90%	0%	25%	100%	5%	45%	100%	5%	50%	100%

4.2.3. Clientes com consumo de café igual ou superior a 100 kg

Considerando apenas os clientes com consumo igual ou superior a 100 kg por visita, o volume ocupado pela borra de café a recolher por técnico comercial é apresentado na Tabela IV-6. Verifica-se, também, que nem todos os técnicos comerciais têm clientes com consumo de café igual ou superior a 100 kg.

Tabela IV-6: Taxa de ocupação do veículo por borra de café, em volume, clientes com consumo de café igual ou superior a 100 kg (Cenário 1)

Coeficiente Variação		50%			40%			30%			25%		
Apetência dos clientes		100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%	50%
Técnicos comerciais	V10	24%	18%	12%	23%	17%	11%	21%	16%	11%	20%	15%	10%
	V1	6%	5%	3%	6%	4%	3%	5%	4%	3%	5%	4%	3%
	V2	6%	5%	3%	6%	4%	3%	5%	4%	3%	5%	4%	3%
	V3	7%	5%	4%	7%	5%	3%	6%	5%	3%	6%	4%	3%
	V4	8%	6%	4%	7%	5%	4%	7%	5%	3%	6%	5%	3%
	V5	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	V6	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	V7	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	V8	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	V9	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	V11	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	V12	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	V13	7%	5%	4%	7%	5%	3%	6%	5%	3%	6%	4%	3%
	V14	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	V15	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	V16	12%	9%	6%	11%	8%	5%	10%	7%	5%	10%	7%	5%
	V17	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	V18	6%	5%	3%	6%	4%	3%	5%	4%	3%	5%	4%	3%
	V19	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	V20	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Considerando que, estão afectos à recolha, 10% da capacidade de volume do veículo, verifica-se na Tabela IV-7 que, todos os técnicos comerciais conseguem recolher totalidade de borra de café quando a apetência dos clientes é de 50% e o coeficiente de variação 25%.

Tabela IV-7: Recolha da totalidade da borra de café, em volume, clientes com consumo igual ou superior a 100 kg (Cenário 1)

Coeficiente Variação		50%			40%			30%			25%		
Apetência dos clientes		100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%	50%
Técnicos comerciais	V10	Falso	Falso	Falso	Falso	Falso	Falso	Falso	Falso	Falso	Falso	Falso	OK
	V1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	V2	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	V3	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	V4	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	V5	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	V6	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	V7	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	V8	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	V9	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	V11	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	V12	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	V13	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	V14	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	V15	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	V16	Falso	OK	OK	Falso	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	V17	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	V18	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	V19	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	V20	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Percentagem de técnicos comerciais que conseguem recolher a totalidade da borra de café		90%	95%	95%	90%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	100%

Das análises feitas considerando todos os clientes, clientes com consumo inferior a 100 kg e clientes com consumo igual ou superior a 100 kg, verificou-se que para algumas combinações de coeficiente de variação e apetência dos clientes nem todos os técnicos comerciais conseguem recolher a totalidade da borra de café existente nos clientes. Como exemplo, tem-se para uma apetência dos clientes de 100% ou 75%, com coeficiente de variação de 50%, 40%, 30% e 25%, em que os veículos não têm capacidade em volume para recolher toda a borra de café produzida pelos clientes. No Cenário 2 será analisada uma hipótese alternativa de recolha de borra de café.

4.2.4. Análise económica

No Cenário 1 são utilizados os recursos (técnicos comerciais, veículos e combustível) utilizados na logística directa. Assim, os custos associados à logística inversa englobam apenas os custos de implementação, ou seja, o custo dos materiais utilizados para armazenar a borra de café, tais como sacos de plásticos, e o equipamento a instalar no veículo para isolar o espaço onde será armazenada a borra de café. Como se verificou na secção 4.2.2., se o objectivo for recolher a totalidade de borra de café existente nos clientes, a recolha só é possível no caso em que a apetência dos clientes é de 50%, com coeficientes de variação de 40%, 30% e 25%, para os clientes com consumo de café inferior a 100 kg (considerando que a zona reservada para armazenar a borra de café corresponde a 10% do volume do veículo). Para os clientes com consumo de café igual ou superior a 100 kg (secção 4.2.3.), é possível fazer a recolha no caso em que a apetência dos clientes é de 50% e o Coeficiente de Variação de 25%.

Considerando que os técnicos comerciais recolhem a borra de café em 3 070 clientes e que 9 dos clientes têm consumo de café igual ou superior a 100 kg e que por mês, em média, cada cliente utiliza 4 sacos de plástico para guardar a borra de café, mensalmente são despendidos 614 € em sacos de plástico (Tabela IV-8).

Tabela IV-8: Custo total mensal (Cenário 1)

Cientes	Custo Unitário de sacos de plástico (*)	Número de sacos de plástico	Custo Total Mensal
Com consumo inferior a 100 kg	0,05 €	12 244	612 €
Com consumo igual ou superior a 100 kg		36	2 €

(*) Preço de venda de sacos de plástico de uma marca existente no mercado

A esse custo acrescenta-se ainda o custo de adaptação dos veículos.

Este cenário apresenta as seguintes vantagens:

- O custo total mensal não é elevado uma vez que serão utilizados os recursos (veículo, colaborador e combustível) utilizados na logística directa.

Como desvantagens enunciam-se as seguintes:

- O facto de os clientes terem de manter a borra de café, nas suas lojas na maior parte dos casos, durante duas semanas, o que pode exigir a ocupação de um espaço de armazenagem elevado;
- A necessidade de fazer uma adaptação dos veículos, de forma a que seja possível o transporte simultâneo dos produtos vendidos aos clientes e da borra de café;
- O facto de ser reduzida a capacidade disponível no veículo para a recolha da borra de café.

4.3. Cenário 2 – Utilização de frota e de rotas dedicadas à recolha de borra de café

No Cenário 2, ao contrário do que se verifica no Cenário 1, a frota e as rotas a serem utilizadas na recolha de borra de café são independentes da frota e rotas da logística directa. Assim a MRAN terá que constituir uma frota de veículos dedicada à recolha de borra de café, isto é, terá de investir em veículos e colaboradores.

O recurso humano no Cenário 2 é designado de colaborador pois a sua função é exclusivamente a recolha de borra de café, não tendo funções comerciais. Cada colaborador será afecto a um veículo e, assim sendo, o custo de recolha está associado ao vencimento do colaborador, ao custo do veículo (em função dos custos de amortização, manutenção e seguros) e ao custo do combustível (em função do número de quilómetros a percorrer).

Considera-se que a recolha de borra de café é feita no dia da visita do técnico comercial ao cliente. Por exemplo, se o cliente pertence à rota 0, então o dia de recolha será na segunda-feira que coincide com essa rota e a periodicidade de recolha é quinzenal.

Neste tipo de análise a capacidade do veículo em peso restringe mais a recolha do que a capacidade do veículo em volume, pois por exemplo, considerando um veículo com 5 000 dm³ e 1 017 kg de capacidade em volume e em peso, respectivamente, 1 kg de borra de café ocupa, em volume, 0,04% da capacidade do veículo enquanto que em peso ocupa 0,1% da capacidade do veículo. Assim, considera-se que a recolha é feita utilizando o Opel Vivaro, cuja capacidade em peso é de 1 017 kg.

A análise deste cenário baseia-se no número médio de clientes que cada colaborador visita diariamente e na capacidade de carga do veículo em peso.

Serão considerados numa primeira análise todos os clientes. Posteriormente serão considerados os clientes com consumo de café inferior a 100 kg por cada visita e os com consumo de café igual ou superior a 100 kg.

4.3.1. Todos os clientes

O peso da borra de café a recolher por dia, considerando coeficientes de variação de 50%, 40%, 30% e 25% e apetência dos clientes de 100%, 75% e 50%, está apresentado na Tabela IV-9.

Tabela IV-9: Quantidade de borra de café, em kg, a recolher por dia, todos os clientes (Cenário 2)

Coeficiente Variação		50%			40%			30%			25%		
Apetência dos clientes		100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%	50%
0	A	4546	3410	2273	4243	3183	2122	3940	2955	1970	3789	2842	1894
1	B	4471	3353	2235	4173	3129	2086	3875	2906	1937	3726	2794	1863
2	C	3791	2843	1895	3538	2654	1769	3285	2464	1643	3159	2369	1580
3	D	4780	3585	2390	4461	3346	2230	4142	3107	2071	3983	2987	1991
4	E	3559	2670	1780	3322	2492	1661	3085	2314	1542	2966	2225	1483
5	A	3837	2878	1919	3581	2686	1791	3326	2494	1663	3198	2398	1599
6	B	4187	3140	2094	3908	2931	1954	3629	2722	1814	3489	2617	1745
7	C	4536	3402	2268	4234	3175	2117	3931	2948	1966	3780	2835	1890
8	D	3572	2679	1786	3334	2501	1667	3096	2322	1548	2977	2233	1488
9	E	4201	3151	2100	3921	2941	1960	3641	2731	1820	3501	2626	1750

Como o peso de carga do veículo deve ser no máximo de 1 017 kg, então verifica-se na Tabela IV-9 que a quantidade de borra de café a recolher por dia é superior à capacidade de carga do veículo, em peso. Assim sendo é necessário determinar o número de veículos necessários para a recolha da borra de café por dia. Dividindo as quantidades de borra de café da Tabela IV-9 por 1 017 kg obtém-se o número de veículos necessários para a recolha da borra de café por dia de acordo com o coeficiente de variação e da apetência dos clientes (Tabela IV-10).

Tabela IV-10: Número de veículos necessários por dia, todos os clientes (Cenário 2)

Coeficiente Variação		50%			40%			30%			25%		
Apetência dos clientes		100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%	50%
0	A	5	4	3	5	4	3	4	3	2	4	3	2
1	B	5	4	3	5	4	3	4	3	2	4	3	2
2	C	4	3	2	4	3	2	4	3	2	4	3	2
3	D	5	4	3	5	4	3	5	4	3	4	3	2
4	E	4	3	2	4	3	2	4	3	2	3	3	2
5	A	4	3	2	4	3	2	4	3	2	4	3	2
6	B	5	4	3	4	3	2	4	3	2	4	3	2
7	C	5	4	3	5	4	3	4	3	2	4	3	2
8	D	4	3	2	4	3	2	4	3	2	3	3	2
9	E	5	4	3	4	3	2	4	3	2	4	3	2

Como referido na secção 3.2.3.1. (pág. 34), os técnicos comerciais diariamente visitam clientes que pertencem a dois tipos de rotas, ou seja, uns pertencem à rota quinzenal e outros à rota semanal. O número de clientes visitados por rota, por todos os técnicos comerciais é apresentado na Tabela IV-11.

Tabela IV-11: Número total de visitas por rota, todos os clientes (Cenário 2)

Rotas quinzenais	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nº de visitas	354	354	329	345	327	277	279	311	299	312
Rotas semanais	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
Nº de visitas	51	62	35	38	20	51	62	35	38	20
Total por dia	405	416	364	383	347	328	341	346	337	332

Considerando por exemplo o caso em que o coeficiente de variação é de 50% e a apetência dos clientes de 100% e para as rotas 1 + B, são necessários 5 veículos (Tabela IV-10) e respectivos colaboradores para a recolha de borra de café. No entanto, nas rotas 1 + B são realizadas 416 visitas (Tabela IV-11), o que significa que cada colaborador faz 83 visitas ($= 416 \text{ visitas} / 5 \text{ veículos}$), o que na prática não é possível.

Considerando então que, cada técnico comercial faz, em média, 12 visitas por dia, e que na frota dedicada, o colaborador só tem de recolher a borra de café, processo que é menos demorado do que o realizado pelo técnico comercial, admite-se que o colaborador faz 30 visitas por dia na recolha de borra de café. Assim, dividindo o número de visitas por dia (Tabela IV-11), por 30 visitas feitas por cada colaborador, para a recolha de borra de café, são necessários 14 veículos ($= 416 \text{ visitas} / 30 \text{ visitas por colaborador}$).

No entanto, verifica-se que o peso total de borra de café a recolher por dia, é inferior a 40% da capacidade de carga do veículo (Tabela IV-12) mas as quantidades de borra de café a recolher, de acordo com o coeficiente de variação e apetência dos clientes, serão totalmente recolhidas.

Tabela IV-12: Taxa de ocupação do veículo por borra de café, em peso, todos os clientes (Cenário 2)

Coeficiente Variação		50%			40%			30%			25%		
Apetência dos clientes		100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%	50%
0	A	32%	24%	16%	30%	22%	15%	28%	21%	14%	27%	20%	13%
1	B	31%	24%	16%	29%	22%	15%	27%	20%	14%	26%	20%	13%
2	C	29%	22%	14%	27%	20%	13%	25%	19%	12%	24%	18%	12%
3	D	36%	27%	18%	34%	25%	17%	31%	23%	16%	30%	23%	15%
4	E	29%	22%	15%	27%	20%	14%	25%	19%	13%	24%	18%	12%
5	A	34%	26%	17%	32%	24%	16%	30%	22%	15%	29%	21%	14%
6	B	34%	26%	17%	32%	24%	16%	30%	22%	15%	29%	21%	14%
7	C	37%	28%	19%	35%	26%	17%	32%	24%	16%	31%	23%	15%
8	D	29%	22%	15%	27%	20%	14%	25%	19%	13%	24%	18%	12%
9	E	34%	26%	17%	32%	24%	16%	30%	22%	15%	29%	22%	14%
Máximo		37%	28%	19%	35%	26%	17%	32%	24%	16%	31%	23%	15%

4.3.2. Clientes com consumo de café inferior a 100 kg

O número de visitas por dia não varia muito em relação às visitas quando se considera todos os clientes, uma vez que são muito poucos os clientes que não fazem parte deste grupo. Assim, as conclusões obtidas na análise de todos os clientes continuam a ser válidas. São necessários 14 veículos para fazer a recolha da borra de café (Tabela IV-13) e a capacidade de carga do veículo, em peso, não é excedida.

Tabela IV-13: Número total de visitas por rota, clientes com consumo de café inferior a 100 kg (Cenário 2)

Rotas quinzenais	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nº de visitas	353	354	327	345	327	276	278	310	299	310
Rotas semanais	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
Nº de visitas	50	62	35	38	20	50	62	35	38	20
Total por dia	403	416	362	383	347	326	340	346	337	330

4.3.3. Clientes com consumo igual ou superior a 100 kg

O número de visitas por dia aos clientes com consumo igual ou superior a 100 kg é muito inferior em relação aos obtidos quando se consideram todos os clientes e os clientes com consumo inferior a 100 kg (Tabela IV-14).

Tabela IV-14: Número de visitas por rota, clientes com consumo de café superiores a 100 kg (Cenário 2)

Rotas quinzenais	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nº de visitas	1	0	2	0	0	1	1	1	0	2
Rotas semanais	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
Nº de visitas	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Total por dia	2	0	2	0	0	2	1	1	0	2

A quantidade de borra de café a recolher por dia, em peso, considerando os mesmos coeficientes de variação e a apetências dos clientes apresentados nas secções 4.3.1. e 4.3.2., está apresentada na Tabela IV-15.

Tabela IV-15: Quantidade de borra de café, em kg, a recolher por dia, clientes com consumo de café superiores a 100 kg (Cenário 2)

Coeficiente Variação		50%			40%			30%			25%		
Apetência dos clientes		100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%	50%
0	A	244	183	122	228	171	114	212	159	106	203	153	102
1	B												
2	C	307	230	153	286	215	143	266	199	133	255	192	128
3	D												
4	E												
5	A	249	187	124	232	174	116	216	162	108	207	155	104
6	B	134	101	67	125	94	63	116	87	58	112	84	56
7	C	479	359	239	447	335	223	415	311	207	399	299	199
8	D												
9	E	330	248	165	308	231	154	286	215	143	275	206	138

Considerando que o peso máximo que o veículo pode transportar é de 1 017 kg, então é necessário 1 veículo por dia para fazer a recolha da borra de café nos clientes com consumo de café igual ou superior a 100 kg, podendo fazer a recolha do valor total da borra de café. Considerando o peso máximo de borra de café a recolher (479 kg), a taxa de ocupação no veículo é de 47%.

Uma vez que a maior parte dos clientes têm visitas quinzenais, pode no entanto considerar-se que as visitas para estes clientes são semanais. Em termos de volume e peso, as quantidades de borra de café não excedem a capacidade dos veículos e portanto é possível fazer a recolha.

4.3.4. Análise económica

No Cenário 2, a MRAN terá que constituir uma frota de veículos dedicada à recolha de borra de café e, portanto, terá que investir em veículos e colaboradores. Assim, são considerados os custos apresentados na secção 3.2.3.4. (pág. 59), embora para este caso o custo total mensal esteja majorado uma vez que o colaborador não terá as mesmas funções que o técnico comercial e portanto o custo será inferior.

No caso em que são considerados todos os clientes e os clientes com consumo de café inferior a 100 kg, o custo mensal é de 28 474 € e 28 472 €, respectivamente (Tabela IV-16). O cálculo do número de sacos de plástico necessários foi feito considerando que cada cliente por mês utiliza 4 sacos.

No caso em que são considerados clientes com consumo de café igual ou superior a 100 kg, o custo total mensal é de 1 992 €.

Tabela IV-16: Custo total mensal (Cenário 2)

		Custo Unitário	Quantidade mensal	Custo total mensal
Todos os clientes	Colaborador	1 283 €	14	28 474 €
	Veículo (*)	495 €	14	
	Combustível	212 €	14	
	Saco de Plástico	0,05 €	12 280	
Clientes com consumo inferior a 100 kg	Colaborador	1 283 €	14	28 472 €
	Veículo (*)	495 €	14	
	Combustível	212 €	14	
	Saco de Plástico	0,05 €	12 244	
Clientes com consumo superior a 100 kg	Colaborador	1 283 €	1	1 992 €
	Veículo (*)	495 €	1	
	Combustível	212 €	1	
	Saco de Plástico	0,05 €	36	

(*) Custo mensal do veículo, considerando a Amortização, o Seguro e a Manutenção.

Este cenário apresenta as seguintes vantagens:

- O facto da periodicidade de recolha ser conhecida, podendo ser inferior à periodicidade de recolha caso seja utilizado o Cenário 1;

- Existe capacidade de carga disponível, em volume e em peso, nos veículos da frota.

E como desvantagens enunciam-se a seguinte:

- O custo total mensal é elevado.

4.4. Cenário 3 - Utilização de frota e rotas afectas à logística directa e de frota e rotas dedicadas à recolha de borra de café

Este cenário é a combinação dos Cenários 1 e 2. Assim deve ter-se em consideração as condições e características de cada um dos cenários. Tal como para o Cenário 2, a análise vai ser feita considerando o número médio de clientes que cada colaborador visita diariamente e a capacidade de carga, em volume e em peso, de cada veículo.

A modelação da rede logística deste cenário consiste em analisar as tabelas apresentadas nas secções 4.2. e 4.3.. Apesar de as tabelas da secção 4.2. fazerem referência ao volume de borra de café a transportar nos veículos e as tabelas da secção 4.3. fazerem referência ao peso de borra de café a transportar, a análise foi feita para cada combinação de coeficiente de variação e apetência dos clientes. Assim, verifica-se que para os clientes com consumo de café inferior a 100 kg, uma apetência de 50% e considerando os coeficientes de variação 25%, 30% e 40%, é possível aplicar os Cenários 1 e 2 conjuntamente.

No Cenário 3 considera-se então que:

- para os clientes com consumo de café inferior a 100 kg a recolha de borra de café será feita pelos técnicos comerciais (logística directa - Cenário 1);
- para os clientes com consumo de café igual ou superior 100 kg a recolha de borra de café será feita pelos colaboradores (Cenário 2).

Se o coeficiente de variação for de 25% e a apetência dos clientes de 50%, é também possível aplicar os Cenários 1 e 2 conjuntamente.

No Cenário 3 considera-se então que:

- para os clientes com consumo de café igual ou superior a 100 kg a recolha de borra de café será feita pelos técnicos comerciais (logística directa - Cenário 1)
- para os clientes com consumo de café inferior a 100 kg a recolha de borra de café será feita pelos colaboradores (Cenário 2).

4.4.1. Análise económica

Considerando uma apetência dos clientes para recolher a borra de café de 50% e de coeficientes de variação de 40%, 30% e 25%, para os clientes com consumo de café inferior a 100 kg, a recolha é feita utilizando a frota da logística directa (Cenário 1) e portanto os custos associados são referentes aos sacos de plástico e ao equipamento que é necessário instalar para isolar o espaço onde a borra de café será armazenada. Para a mesma apetência e coeficiente de variação, a recolha nos clientes com consumo igual ou superior a 100 kg é feita utilizando frota própria (Cenário 2) e os custos associados são referentes aos sacos de plástico e custos referentes ao colaborador, veículo e combustível. O custo total mensal está apresentado na Tabela IV-17.

Tabela IV-17: Custo total mensal, com coeficientes de variação 25%, 30% e 40% e apetência dos clientes de 50% (Cenário 3)

		Custo Unitário	Quantidade	Custo Total Mensal
Cenário 1: Clientes com consumo inferior a 100 kg	Saco de plástico	0,05 €	12 244	2 604 €
Cenário 2: Clientes com consumo igual ou superior a 100 kg	Colaborador	1 283 €	1	
	Veículo (*)	495 €	1	
	Combustível	212 €	1	
	Saco de plástico	0,05 €	36	

(*) Custo mensal do veículo, considerando a Amortização, o Seguro e a Manutenção.

A este custo acrescenta-se ainda o custo de adaptação dos veículos, no caso do Cenário 1.

Considerando que a recolha é feita considerando uma apetência dos clientes de 50% e considerando o coeficiente de variação de 25%, para os clientes com consumo de café igual ou superior a 100 kg, a recolha é feita utilizando a frota da logística directa (Cenário 1) e portanto os custos associados são referentes aos sacos de plástico e ao

equipamento que é necessário instalar para isolar o espaço onde a borra de café será armazenada. Para a mesma apetência e coeficiente de variação, a recolha nos clientes com consumo inferior a 100 kg é feita utilizando frota própria (Cenário 2) e os custos associados são referentes aos sacos de plástico, ao colaborador, ao veículo e ao combustível. Para o Cenário 2 serão precisos 14 veículos. O custo total mensal está apresentado na Tabela IV-18.

Tabela IV-18: Custo total mensal, com coeficientes de variação 25% e apetência dos clientes de 50% (Cenário 3)

		Custo Unitário	Quantidade	Custo Total Mensal
Cenário 1: Clientes com consumo igual ou superior a 100 kg	Saco de plástico	0,05 €	36	28 474 €
Cenário 2: Clientes com consumo inferior a 100 kg	Colaborador	1 283 €	14	
	Veículo (*)	495 €	14	
	Combustível	212 €	14	
	Saco de plástico	0,05 €	12 244	

(*) Custo mensal do veículo, considerando a Amortização, o Seguro e a Manutenção.

A este custo acrescenta-se ainda o custo de adaptação dos veículos.

Este cenário tem como vantagens:

- A periodicidade de recolha para os clientes com consumo superior a 100 kg (utilizando a frota do Cenário 2) poderá ser semanal o que implica que os clientes armazenem menor quantidade de borra de café nos estabelecimentos;
- Os custos associados podem ser elevados, dependendo do caso a ser utilizado na recolha de borra de café;

E tem como desvantagens:

- A necessidade de adaptação dos veículos, de forma a ser possível o transporte simultâneo dos produtos e da borra de café (só para os veículos da logística directa);

- O facto de os clientes terem de manter a borra de café, na maior parte dos casos, durante duas semanas que pode exigir a ocupação de um espaço de armazenagem elevado.

4.5. Análise comparativa de custos

Em síntese, faz-se uma análise comparativa dos 3 cenários apresentados nas secções anteriores, neste capítulo, cujos resultados é sintetizado na Tabela IV-19.

Comparando os Cenários 1 e 2, e relativamente aos clientes com consumo de café inferior a 100 kg, o custo mensal do Cenário 1 é 98% inferior ao custo mensal do Cenário 2.

Comparando os Cenário 1 e 2, e relativamente aos clientes com consumo de café igual ou superior a 100 kg, o custo mensal do Cenário 1 é 100% inferior ao custo mensal do Cenário 2.

Comparando o Cenário 2 (recolha em todos os clientes) e o Cenário 3 (recolha utilizando o Cenário 1 nos clientes com consumo de café inferior a 100 kg + recolha utilizando o Cenário 2 nos clientes com consumo de café igual ou superior a 100 kg), o custo mensal do Cenário 3 é 91% inferior ao custo mensal do Cenário 2.

Comparando o Cenário 2 (recolha em todos os clientes) e o Cenário 3 (recolha utilizando o Cenário 1 nos clientes com consumo de café igual ou superior a 100 kg + recolha utilizando o Cenário 2 nos clientes com consumo de café inferior a 100 kg), o custo mensal é igual nos dois cenários.

Para cada um dos casos apresentados, deve-se ter em consideração o custo de adaptação do veículo, se a recolha for realizada, utilizando a frota da logística directa.

Tabela IV-19: Comparação do custo mensal (Cenários 1, 2 e 3)

		Total de clientes	Custo mensal	Outros Custos
Cenário 1	Clientes com consumo de café < 100 kg	3 061	612€	Adaptação do veículo
	Clientes com consumo de café ≥ 100 kg	9	2 €	Adaptação do veículo
Cenário 2	Todos os clientes	3 070	28 474 €	
	Clientes com consumo de café < 100 kg	3 061	28 472 €	
	Clientes com consumo de café ≥ 100 kg	9	1 992 €	
Cenário 3	Clientes com consumo de café < 100 kg (Cenário 1) + Clientes com consumo de café ≥ 100 kg (Cenário 2)	3 070	2 604 €	Adaptação do veículo
	Clientes com consumo de café ≥ 100 kg (Cenário 1) + Clientes com consumo de café < 100 kg (Cenário 2)	3 070	28 474 €	Adaptação do veículo

4.6. Conclusão

Neste capítulo, foi feita a modelação da rede logística de recolha e transporte de borra de café, considerando o departamento AAA, relativamente ao segmento HoReCa e teve por base a análise de três cenários propostos. Em cada cenário foram considerados diferentes valores de coeficientes de variação associados ao valor à quantidade de borra de café a recolher e graus de apetência dos clientes em armazenar a borra de café.

No Cenário 1 a recolha de borra de café é feita utilizando os recursos existentes na empresa, ou seja, utilizando a logística directa. Uma vez que nos veículos, devido à legislação, os resíduos não podem estar em contacto directo com os produtos alimentares, foi necessário reservar um determinado volume na carga dos veículos para a recolha de borra de café. A análise foi feita considerando: i) todos os clientes, ii) clientes com consumo de café inferior a 100 kg e, iii) clientes com consumo de café igual ou superior a 100 kg.

Considerando todos os clientes a quem é vendido café, conclui-se que, nem todos os técnicos comerciais conseguem recolher a totalidade da borra de café para todas as combinações de coeficiente de variação e apetência dos clientes.

Considerando os clientes com consumo de café inferior a 100 kg, conclui-se que, todos os técnicos comerciais conseguem recolher a totalidade da borra de café para coeficientes de variação de 50%, 40%, 30% e 25% e uma apetência dos clientes de 50%.

Considerando os clientes com consumo de café igual ou superior a 100 kg, conclui-se que, todos os técnicos conseguem recolher a totalidade da borra de café para coeficiente de variação de 25% e uma apetência dos clientes de 50%.

Por fim, relativamente ao Cenário 1, conclui-se que o custo total mensal não é elevado, uma vez que são utilizados os recursos da logística directa. Embora não foi feita a estimativa do custo de adaptação dos veículos para a recolha da borra de café, este deve ter-se em consideração.

No Cenário 2 a recolha de borra de café é feita utilizando uma frota dedicada e rotas concebidas para o efeito. Como no Cenário 1, foram analisados: i) todos os clientes, ii) clientes com consumo de café inferior a 100 kg e, iii) clientes com consumo de café igual ou superior a 100 kg.

Neste cenário, conclui-se que a totalidade da borra de café pode ser recolhida para todos os coeficientes de variação e apetência dos clientes. Considerando a recolha em todos os clientes ou apenas nos clientes com consumo de café inferior a 100 kg, são necessários no mínimo 14 veículos. Se a recolha for feita apenas nos clientes com consumo de café igual ou superior a 100 kg apenas será necessário 1 veículo.

O custo total mensal da implementação do modelo de rede logística considerando o Cenário 2 nos 3 casos é superior ao do Cenário 1, uma vez que a empresa MRAN terá que investir em recursos (colaboradores, veículos e combustível).

O Cenário 3 é a combinação dos Cenários 1 e 2. Assim, são considerados os clientes com consumo de café inferior a 100 kg e clientes com consumo de café igual ou superior a 100 kg.

Conclui-se que o Cenário 3 pode ser implementado para coeficientes de variação de 40%, 30% e 25% da quantidade de borra de café a recolher, com uma apetência dos clientes de 50%, utilizando a frota existente na recolha de borra de café nos clientes com consumo de café inferior a 100 kg e, utilizando a frota dedicada na recolha de borra de café nos clientes com consumo de café igual ou superior a 100 kg.

O Cenário 3 pode ser implementado para um coeficiente de variação de 25% da quantidade de borra de café a recolher e uma apetência dos clientes de 50%, utilizando a frota existente na recolha de borra de café nos clientes com consumo igual ou superior a 100 kg e, utilizando a frota dedicada na recolha de borra de café nos clientes com consumo inferior a 100 kg.

O custo mensal de implementação do Cenário 3 pode ser igual ou inferior ao custo de implementação do Cenário 2, pois depende de qual dos casos do Cenário 3 é utilizado na recolha de borra de café. Também deve ser considerado o custo de adaptação dos veículos da frota existente para que possa, também, recolher borra de café.

CAPÍTULO V - MODELAÇÃO DA REDE LOGÍSTICA DE RECOLHA E TRANSPORTE DE CÁPSULAS DE CAFÉ USADAS

5.1. Introdução

Um dos objectivos da dissertação é modelar a rede logística no que diz respeito à recolha e transporte de cápsulas de café usadas. Neste capítulo, será apresentada a análise realizada nesse âmbito.

Na recolha de cápsulas de café usadas são considerados o sub-segmento *Office* e o segmento Retalhista pois são aqueles em que o volume de vendas de cápsulas de café é representativo. Diferem no tipo de clientes alvo e na forma como as cápsulas de café são distribuídas.

São determinados e analisados os custos associados à recolha de cápsulas de café nas empresas/instituições (sub-segmento *Office*) e nos pontos de recolha situados em clientes do segmento Retalhista, super e hipermercados.

No caso do sub-segmento *Office*, o custo de recolha de cápsulas de café resume-se ao custo do material necessário à recolha, uma vez que esta é feita utilizando os recursos que estão afectos à logística directa.

No caso do segmento Retalhista, o custo de recolha de cápsulas de café é determinado através de duas parcelas:

- i) a que está associado aos veículos, colaboradores e distância a percorrer; e
- ii) a que está associada ao material necessário à recolha e ao licenciamento de departamentos, para onde vão as cápsulas recolhidas.

É, também, determinado o custo por cápsula de café recolhida em clientes do segmento Retalhista.

5.2. Recolha de cápsulas de café no sub-segmento *Office*

O processo de recolha das cápsulas de café no sub-segmento *Office* utiliza a logística directa.

Em cada cliente há um recipiente de 40 l, com capacidade para 625 cápsulas de café, cujo interior é revestido com um saco de plástico, onde vão sendo depositadas as cápsulas de café utilizadas.

O técnico comercial quando visita um cliente para lhe vender cápsulas de café, retira o saco de plástico com cápsulas de café usadas que se encontra dentro do recipiente de 40 l e transfere-o para um saco de lona que é impermeável. Um saco de lona tem uma capacidade para 67,5 l, ou seja, cerca de 1 350 cápsulas de café, com um peso de 29,7 kg.

A unidade de comercialização das cápsulas de café é o kit que contém 150 cápsulas de café.

A análise que se apresenta seguidamente é realizada com base no histórico de 9 meses de vendas aos clientes do sub-segmento *Office*, entre Janeiro e Setembro de 2010, nos departamentos AAA e BBB.

5.2.1. Departamento AAA

No departamento AAA há um técnico comercial afecto ao sub-segmento *Office*, com 115 clientes de cápsulas de café.

Como verificado na Tabela III-10 (pág. 55), o técnico comercial vende por dia, em média, 1 350 cápsulas de café, podendo vender no máximo 3 000 cápsulas de café. Considerando o valor máximo das vendas de cápsulas de café por dia, são necessários 3 sacos de lona na recolha, uma vez que cada saco tem capacidade para 1 350 cápsulas de café.

Uma vez que neste sub-segmento *Office* a recolha de cápsulas de café é feita utilizando os recursos associados à logística directa, o custo que lhe fica associado é referente aos sacos de plástico que revestem os recipientes, recipientes colocados nos

clientes e dos sacos de lona. Como as visitas do técnico comercial aos clientes são quinzenais, considera-se que cada cliente precisa de dois sacos de plástico por mês (Tabela V-1 e V-2).

Tabela V-1: Custo dos sacos de plástico, departamento AAA

	Unidades	Custo Unitário	Total
Saco plástico	230	0,05 €	12 €

Tabela V-2: Custo dos recipientes e dos sacos de lona, departamento AAA

	Unidades	Custo Unitário	Total
Recipiente (40 l)	115	19,18 €	2 206 €
Saco de lona	3	8,80 €	26 €
Total			2 232 €

Os 3 sacos de lona quando cheios de cápsulas de café usadas ocupam 202,5 dm³, pois cada saco de lona ocupa 67,5 dm³. Considerando uma capacidade de carga do veículo de 5 000 dm³, então os 3 sacos de lona ocupam 4% da capacidade de carga do veículo. Uma vez que os sacos de lona são impermeáveis, não é preciso afectar à partida parte da capacidade de carga do veículo à recolha. Como a cada cliente é vendido, em média, 1 kit, então existirá capacidade na carga do veículo durante todo o dia em que o técnico faz visitas aos clientes, pois quando vende o kit, recolhe as cápsulas de café usadas no saco de plástico que ocupam um espaço menor que o kit.

5.2.2. Departamento BBB

No departamento BBB também há apenas um técnico comercial afecto ao sub-segmento *Office*, com 80 clientes de cápsulas de café.

Como verificado na Tabela III-11 (pág. 56), o técnico comercial vende diariamente, em média, 1 050 cápsulas de café, podendo vender no máximo 1 350 cápsulas de café. Considerando o valor máximo de vendas de cápsulas de café por dia, é necessário 1 saco de lona para o seu acondicionamento durante o transporte uma vez que cada saco tem uma capacidade para 1 350 cápsulas.

Uma vez que neste sub-segmento *Office* a recolha é feita utilizando os recursos associados à logística directa, o custo que lhe fica associado é referente aos sacos de plástico que revestem os recipientes, recipientes colocados nos clientes e sacos de lona. Como as visitas do técnico comercial aos clientes são quinzenais, considera-se que cada cliente precisa de dois sacos de plástico por mês (Tabelas V-3 e V-4).

Tabela V-3: Custo dos sacos de plástico, departamento BBB

	Unidades	Custo Unitário	Total
Saco plástico	160	0,05 €	8 €

Tabela V-4: Custo dos recipientes e dos sacos de lona, departamento BBB

	Número	Custo Unitário	Total
Recipiente (40 l)	80	19,18 €	1 534€
Saco de lona	1	8,80 €	9 €
Total			1 543€

Como o valor de vendas de cápsulas de café diário para o departamento BBB é menor relativamente ao departamento AAA, então para o mesmo veículo, com uma capacidade de carga de 5 000 dm³, apenas 1% ficaria ocupado com cápsulas de café usadas recolhidas.

5.3. Recolha de cápsulas de café usadas no segmento Retalhista

No segmento de mercado Retalhista, os clientes são as lojas que comercializam cápsulas de café, mais concretamente, os super e hipermercados.

A análise da recolha de cápsulas de café usadas no segmento Retalhista tem por base algumas lojas de dois grandes grupos económicos a operar em Portugal: Grupo CN constituído por 20 lojas e Grupo MS constituído por 10 lojas. As 20 lojas CN estão afectas a dois departamentos distintos, AAA e DDD, enquanto que as lojas MS estão afectas apenas a um departamento, AAA.

Cada loja contém duas zonas dedicadas ao armazenamento das cápsulas de café usadas:

- i. Uma que fica à entrada da loja, onde se encontra um recipiente de 40 l cujo revestimento interior é feito com um saco de plástico e
- ii. Outra que fica na área de resíduos da loja, onde se encontra um contentor de 240 l (Loja CN) ou de 175 l (Loja MS).

Durante o dia, os clientes da loja depositam as cápsulas usadas no recipiente. Um colaborador da loja, no fim do dia, transfere as cápsulas que se encontram dentro do saco de plástico no recipiente (40 l), para o contentor (240 l ou 175 l).

A recolha das cápsulas é feita periodicamente em cada loja, sendo o respectivo transporte realizado para o departamento a que a loja pertence, onde são colocadas em contentores de 650 l.

Para uma logística eficaz, o grupo económico detentor das lojas MS impôs a condição de que o número de recipientes (de 175 l) deverá ser o dobro do número de lojas onde será feita a recolha, acrescido de 30%, o que corresponde a 26 contentores. Para as lojas CN, o número de contentores é o dobro do número de lojas, ou seja, 40 contentores de 240 l.

A recolha de cápsulas de café usadas, a empresa MRAN considera a possibilidade de realizar esta actividade para a qual adquiriria os veículos e disponibilizaria os colaboradores necessários. No entanto, considera a possibilidade de recorrer a empresas externas para a realização da recolha de cápsulas de café usadas. Assim, são analisados 6 cenários alternativos, em que um deles (Cenário 2) só se aplica às lojas MS. De realçar que os pontos de recolha se referem às lojas CN e MS.

- Cenário 1: Recolha de cápsulas de café usadas realizada pela MRAN nos pontos de recolha;
- Cenário 2: Recolha de cápsulas de café usadas realizada pela MRAN no centro de distribuição do Grupo MS;
- Cenário 3: Recolha de cápsulas de café usadas realizada pela Empresa XY nos pontos de recolha;

- Cenário 4: Recolha de cápsulas de café usadas realizada pela Empresa ZW nos pontos de recolha;
- Cenário 5: Recolha de cápsulas de café usadas realizada pela Empresa KM nos pontos de recolha;
- Cenário 6: Recolha de cápsulas de café usadas realizada pela Empresa VO nos pontos de recolha.

As propostas apresentadas pelas empresas externas XY, ZW, KM e VO (Cenários 3, 4, 5 e 6), que por questões de confidencialidade não são apresentadas, tiveram por base 130 lojas e, portanto, o custo apresentado é uma percentagem do custo proposto (20/130 para o Grupo CN e 10/130 para o Grupo MS). No caso em que se considera que a MRAN é a entidade responsável pela recolha, os dados foram fornecidos pela respectiva empresa.

5.3.1. Cenário 1: Recolha de cápsulas de café usadas realizada pela MRAN nos pontos de recolha

Se a recolha de cápsulas de café usadas for realizada pela MRAN nos pontos de recolha, a empresa (MRAN) tem de investir em recursos, veículos e colaboradores.

As 20 lojas CN estão localizadas em duas áreas geográficas distintas e consequentemente, estão na área de intervenção de dois departamentos. As lojas MS estão localizadas numa área geográfica, estando na área de intervenção de um departamento. Considerando que um colaborador está afecto a um departamento, são necessários 3 colaboradores, 2 para as lojas CN e 1 para as lojas MS, respectivamente. O custo mensal da recolha, por modelo de veículo e por grupo de lojas, está apresentado na Tabela V-5, considerando os custos determinados para cada modelo (Tabelas III-12, III-13 e III-14, págs. 60 e 61).

Tabela V-5: Custo total mensal estimado, por grupo de lojas e modelo de veículo (Cenário 1)

Lojas	CN		MS	
Modelo	Vivaro	Movano	Vivaro	Movano
Veículos (*)	991 €	1 444 €	495 €	722 €
Colaborador	2 565 €	2 565 €	1 283 €	1 283 €
Combustível	425 €	570 €	212 €	285 €
Total Mensal	3 981 €	4 579 €	1 990 €	2 290 €

(*) Custo mensal do veículo, considerando a Amortização, o Seguro e a Manutenção.

Os custos apresentados na Tabela V-5 dizem respeito à afectação dos recursos exclusivamente ao processo de recolha de cápsulas de café usadas. Uma vez que o veículo e respectivo colaborador podem ser atribuídos a outras tarefas, o processo de recolha das cápsulas de café pode ser realizado pontualmente no tempo e restringir-se aos seguintes casos:

- Caso 1 - Uma recolha semanal, durante um dia, que corresponde a 20% do custo total mensal;
- Caso 2 - Uma recolha semanal, durante meio dia, que corresponde a 10% do custo total mensal;
- Caso 3 - Uma recolha quinzenal, durante um dia, que corresponde a 10% do custo total mensal;
- Caso 4 - Uma recolha quinzenal, durante meio dia, que corresponde a 5% do custo total mensal;
- Caso 5 - Uma recolha mensal, durante um dia, que corresponde a 5% do custo total mensal;
- Caso 6 - Uma recolha mensal, durante meio dia, que corresponde a 2,5% do custo total mensal.

Uma recolha semanal, durante um dia, nas 20 lojas CN, utilizando 2 veículos Opel Vivaro, implica num custo mensal de 796 € (20% de 3 981 €, apresentado na Tabela V-5).

A Tabela V-6 apresenta o custo total mensal para a recolha de cápsulas de café usadas nas lojas CN e lojas MS, para cada caso de periodicidade de recolha identificado considerando os dois modelos de veículo.

Tabela V-6: Custo total mensal, por periodicidade de recolha (Cenário 1)

Lojas		Periodicidade de recolha					
		Semanal		Quinzenal		Mensal	
		Um dia	Meio dia	Um dia	Meio dia	Um dia	Meio dia
CN	Vivaro	796 €	398 €	398 €	199 €	199 €	100 €
	Movano	916 €	458 €	458 €	229 €	229 €	114 €
MS	Vivaro	398 €	199 €	199 €	100 €	100 €	50 €
	Movano	458 €	229 €	229 €	114 €	114 €	57 €

A análise da Tabela V-6 permite constatar que, os custos são iguais se a recolha for feita semanalmente/quinzenalmente, durante meio dia, e quinzenalmente/mensalmente, durante um dia. No entanto, os custos de recolha são superiores utilizando o modelo Opel Movano.

No momento da recolha das cápsulas usadas nos pontos de recolha, o colaborador substitui o contentor por um contentor vazio. Logo, o número de contentores a transportar por veículo deve ser igual ao número de lojas onde o colaborador vai fazer a recolha.

De acordo com as especificações de cada veículo no que concerne à sua capacidade (volume e peso), pode concluir-se que o Opel Vivaro permite transportar simultaneamente 5/6 contentores (Anexo IV: Figuras 1 e 2) e o Opel Movano, 8 contentores (Anexo IV: Figuras 3 e 4), se considerados os contentores das lojas CN (contentor de 240 l). Assim é possível fazer a recolha numa viagem em 5/6 lojas ou 8 lojas, utilizando o Opel Vivaro ou Opel Movano, respectivamente.

Uma análise idêntica à anteriormente realizada para os contentores das lojas MS (contentor de 175 l) permite concluir que, relativamente à capacidade em peso, o Opel

Vivaro consegue transportar simultaneamente 17 contentores de 175 l. No entanto, devido às dimensões dos contentores, o Opel Vivaro consegue transportar apenas 15 contentores (Anexo IV: Figura 5). No Opel Movano é possível transportar 15 contentores simultaneamente (Anexo IV: Figura 6), sendo possível fazer a recolha numa viagem em 15 lojas, se for utilizando o Opel Vivaro ou Opel Movano, respectivamente.

5.3.2. Cenário 2: Recolha de cápsulas de café usadas realizada pela MRAN no centro de distribuição das lojas MS

Em alternativa ao Cenário 1, em que a MRAN faz a recolha das cápsulas de café nas lojas, é considerado o Cenário 2, em que a recolha também é feita pela MRAN mas a partir do centro de distribuição das lojas MS. É da responsabilidade das lojas fazer chegar ao seu centro de distribuição os contentores com cápsulas de café usadas. No entanto, a concentração das cápsulas no centro de distribuição das lojas MS implica num custo de 10 € por cada contentor recolhido.

Relativamente ao Cenário 1, o custo mensal associado ao veículo e respectivo colaborador mantém-se (Tabelas III-12 e III-13, pág. 60). Difere apenas o custo associado à distância a percorrer, sendo neste caso menor. Considerando que a distância entre o departamento e o Centro de Distribuição é de 50 km e que o colaborador faz a recolha todos os dias, o número de quilómetros que seria necessário percorrer mensalmente é de 2 200 km. Assim, o custo mensal associado ao combustível necessário a essa recolha diária é de 187 € e 251 €, no caso de ser considerado o modelo Vivaro e Movano, respectivamente (Tabela V-7).

Tabela V-7: Estimativa do custo mensal associado ao combustível, por modelo de veículo (Cenário 2)

Modelo	DA (kms/mês)	LD (l/100 km)	CTD (€/mês)
VIVARO	2 200	7,9	187 €
MOVANO	2 200	10,6	251 €

Como o custo associado à recolha é função do modelo e número de veículos, número de colaboradores dedicados e distância a percorrer, a estimativa do custo total mensal para uma recolha diária de cápsulas de café usadas nos pontos de recolha,

considerando, o modelo Vivaro é de 1 965 € e o modelo Movano é de 2 256 € (Tabela V-8).

Tabela V-8: Custo total mensal, por modelo de veículo (Cenário 2)

Modelo	Vivaro	Movano
Veículo (*)	495 €	722 €
Colaborador	1 283 €	1 283 €
Combustível	187 €	251 €
Total mensal	1 965 €	2 256 €

(*) Custo mensal do veículo, considerando a Amortização, o Seguro e a Manutenção.

Como as vendas de cápsulas de café aos clientes do segmento Retalhista são realizadas quinzenalmente, optou-se por fazer a análise considerando três periodicidades de recolha das cápsulas de café usadas: semanal, quinzenal e mensal, pois, dependendo da quantidade de cápsulas de café a ser recolhida assim poderá ser a periodicidade de recolha. Considerando as periodicidades de recolha, os recursos não são utilizados a tempo inteiro, sendo utilizados a tempo parcial, identificados pelos três casos seguintes:

- Caso 1 - Uma recolha semanal que corresponde a 20% do custo total;
- Caso 2 - Uma recolha quinzenal que corresponde a 10% do custo total;
- Caso 3 – Uma recolha mensal que corresponde a 5 % do custo total.

É necessário imputar, também, o custo de cada contentor recolhido. Considerando que a recolha de cápsulas é feita semanalmente no Centro de Distribuição, na recolha de 10 contentores há um custo adicional de 433 € por mês. Se a recolha for quinzenal ou mensal e em condições análogas, o custo a adicionar é de 217 € ou 100 €, respectivamente. A Tabela V-9 apresenta o custo total mensal considerando os 2 modelos de veículo.

Tabela V-9: Custo total mensal, por periodicidade de recolha (Cenário 2)

	Periodicidade de recolha		
Modelo	Semanal	Quinzenal	Mensal
Vivaro	826 €	413 €	198 €
Movano	884 €	442 €	213 €

Independentemente da periodicidade de recolha, o custo total mensal é menor (8%) se for utilizado o modelo Vivaro.

Como no Cenário 1, o número de contentores (de 175 l) que é possível transportar em simultâneo é 15 para ambos os modelos (Vivaro e Movano).

5.3.3. Cenário 3: Recolha de cápsulas de café usadas realizada pela empresa XY nos pontos de recolha

A empresa XY apresentou à MRAN uma proposta para a recolha de cápsulas de café usadas, em função do peso (kg) que é recolhido em cada ponto de recolha.

Para a análise comparativa que se pretende fazer, considera-se que o contentor que é recolhido em cada ponto de recolha está cheio, ou seja, tem um peso aproximado de 83 kg, no caso das lojas CN, e 60 kg, no caso das lojas MS. A partir da informação disponibilizada pela empresa XY e considerando o peso associado à quantidade recolhida, o custo associado à recolha de 1 contentor é de 9,35 € e 7,45 €, para as lojas CN e MS, respectivamente. A empresa XY considera, ainda, uma taxa de combustível de 1,5 % do valor total da recolha, resultando num custo total de 9,49 € e 7,56 € por recolha de 1 contentor para as lojas CN e MS, respectivamente. A Tabela V-10 apresenta o custo total mensal por tipo de loja para três periodicidades de recolha, no caso da recolha de cápsulas usadas ser realizada pela empresa XY.

Tabela V-10: Custo total mensal, por periodicidade de recolha (Cenário 3)

	Periodicidade de recolha		
Lojas	Semanal	Quinzenal	Mensal
CN	822 €	411 €	190 €
MS	328 €	164 €	76 €

O custo total mensal reduz mais de 50% quando a recolha passa de semanal para quinzenal e reduz 77% e 54% quando a recolha passa de semanal para mensal e de quinzenal para mensal, respectivamente.

5.3.4. Cenário 4: Recolha de cápsulas de café usadas realizada pela empresa ZW nos pontos de recolha

A proposta apresentada pela empresa ZW, tal como a apresentada pela empresa XY, é função do peso associado à recolha (em toneladas). Assim, a empresa ZW propõe um custo de 130 € para a recolha de 1 tonelada de cápsulas de café.

Considerando que no momento da recolha o contentor está cheio de cápsulas de café, o que corresponde a um peso de 83 kg e 60 kg, para as lojas CN e MS, respectivamente, então para o universo das 20 lojas CN e das 10 lojas MS, obtém-se um peso total de 1 650 kg e 600 kg, respectivamente. Assim, considera-se que o peso das cápsulas a recolher é de 2 e 1 toneladas para as lojas CN e lojas MS, respectivamente. A Tabela V-11 apresenta o custo total mensal associado a este cenário para diferentes periodicidades de recolha levadas a cabo pela empresa ZW.

Tabela V-11: Custo total mensal, por periodicidade de recolha (Cenário 4)

Lojas	Periodicidade de recolha		
	Semanal	Quinzenal	Mensal
CN	1 127 €	563 €	260 €
MS	563 €	282 €	130 €

Independentemente do tipo de loja, se a periodicidade de recolha for quinzenal, o custo mensal de recolha é 50% inferior ao custo mensal considerando uma periodicidade semanal.

5.3.5. Cenário 5: Recolha de cápsulas de café usadas realizada pela empresa KM nos pontos de recolha

A proposta apresentada pela empresa KM tem por base uma delimitação do país em 5 zonas geográficas dos pontos de destino das cápsulas de café recolhidas: Zona Norte, Zona Centro Norte, Zona Centro Sul, Zona Sul, Zona Centro.

O custo total para as 5 zonas, considerando diferentes periodicidades de recolha em cada loja do universo das 130 lojas, é o seguinte:

- Caso 1 - Uma recolha semanal em cada loja: 20 150 €/mês
- Caso 2 - Uma recolha quinzenal em cada loja: 12 648 €/mês
- Caso 3 - Uma recolha mensal em cada loja: 8 680 €/mês

Assim o custo de uma recolha numa loja é de aproximadamente, 36 €, 45 € e 67 €, para uma periodicidade de recolha semanal, quinzenal e mensal, respectivamente. A Tabela V-12 apresenta o custo mensal para cada periodicidade de recolha em cada grupo de loja.

Tabela V-12: Custo total mensal, por periodicidade de recolha (Cenário 5)

Lojas	Periodicidade de recolha		
	Semanal	Quinzenal	Mensal
CN	3 100 €	1 946 €	1 335 €
MS	1 550 €	973 €	668 €

Independentemente do tipo de loja, verifica-se que o custo total mensal reduz em 37% quando a recolha passa de semanal para quinzenal e reduz 57% e 31% quando a recolha passa, respectivamente, de semanal para mensal e de quinzenal para mensal.

5.3.6. Cenário 6: Recolha de cápsulas de café usadas realizada pela empresa VO nos pontos de recolha

Na proposta apresentada pela empresa VO para a recolha de cápsulas nos dois grupos de lojas, previamente identificados, já estão incluídos os contentores de 240 l. A recolha só poderá ser feita com uma periodicidade quinzenal e o custo de uma recolha

numa loja é de 25 €. Ao custo de recolha é ainda adicionado um custo, função do peso recolhido, de 300 € por tonelada.

Considera-se que no momento de recolha os contentores estão cheios e que o peso de cada contentor é de 83 kg e 60 kg para as lojas CN e MS, respectivamente, resultando numa recolha para as 20 lojas CN de 1 660 kg e para as 10 lojas MS de 600 kg. Assim, considera-se que o peso das cápsulas a recolher é de 2 e 1 toneladas para as lojas CN e lojas MS, respectivamente. O custo total mensal de recolha para o Cenário 6 está apresentado na Tabela V-13.

Tabela V-13: Custo total mensal, por periodicidade de recolha (Cenário 6)

Lojas	Periodicidade de recolha		
	Semanal	Quinzenal	Mensal
CN	-	2 283 €	-
MS	-	1 142 €	-

5.3.7. Análise Comparativa

A análise previamente realizada para cada cenário teve como objectivo estimar o custo mensal de recolha para cada grupo de lojas e diferentes periodicidades de recolha. Seguidamente é apresentada uma análise comparativa do custo resultante de cada cenário considerado por grupo de lojas, CN e MS.

5.3.7.1. Lojas CN

O número de lojas objecto de estudo é de 20, não sendo considerado o Cenário 2 identificado previamente. Na determinação dos custos para as lojas CN, considerou-se para o Cenário 1, recolha de cápsulas de café usadas realizada pela empresa MRAN nas lojas, dois casos que estão relacionados com a taxa de utilização dos recursos, durante todo o dia ou apenas meio dia, nas diferentes periodicidades de recolha consideradas.

i) Afectação dos custos para meio dia

O custo total mensal para as três periodicidades de recolha de cápsulas de café usadas em que cada recolha é realizada em meio dia, considerando o universo de lojas CN,

pode ser comparado graficamente para os 5 cenários identificados anteriormente (Figura V-1).

Considerando a periodicidade de recolha:

- Semanal, o custo associado ao Cenário 1 é o menor custo, comparativamente com os outros cenários. Relativamente à proposta que apresenta o custo superior (Cenário 5 - recolha de cápsulas de café usadas realizada pela empresa KM nos pontos de recolha), se a recolha for realizada meio dia, o custo é cerca de 87% e 85% inferior, se for utilizado o modelo Vivaro e Movano respectivamente.
- Quinzenal, o custo de recolha de cápsulas de café usadas associado ao Cenário 1 é cerca de 91% e 89% inferior ao da proposta da empresa que apresenta o maior custo (Cenário 6 - recolha de cápsulas de café usadas realizada pela empresa VO nos pontos de recolha), se for utilizado os modelos Vivaro e Movano, respectivamente.
- Mensal, o custo de recolha de cápsulas de café usadas associado ao Cenário 1 é cerca de 93% inferior ao da proposta que apresenta o maior custo (Cenário 5 - recolha de cápsulas de café usadas realizada pela empresa KM nos pontos de recolha), se for utilizado os modelos Vivaro e Movano.

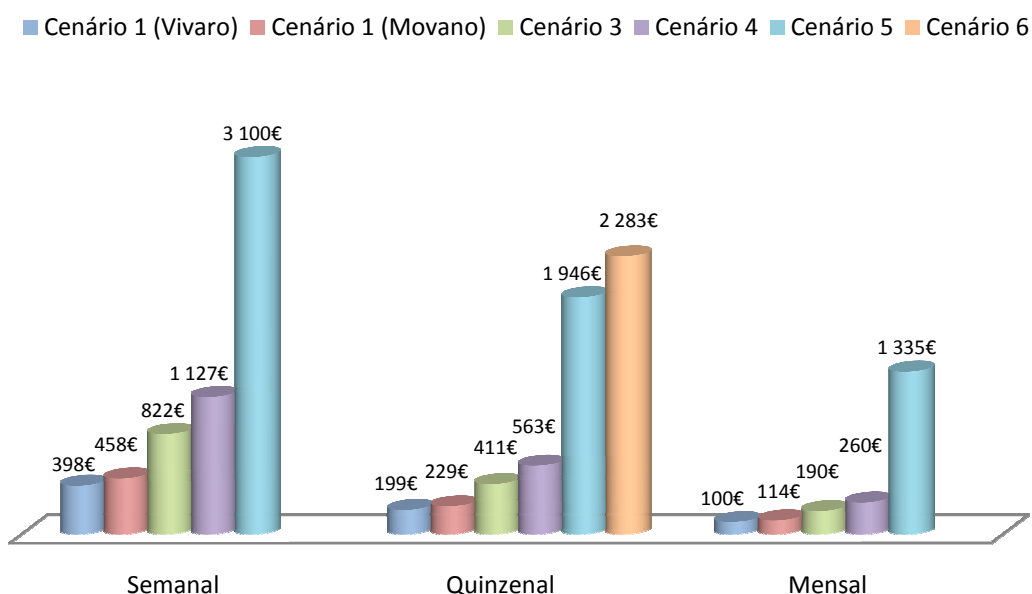


Figura V-1: Custo total mensal, por periodicidade de recolha, Cenário 1 (meio dia), lojas CN

ii) Afectação dos custos para todo o dia

Considerando a periodicidade de recolha:

- Semanal, o custo associado ao Cenário 1 é o menor custo, comparativamente com os outros cenários. Relativamente à proposta que apresenta o custo superior (Cenário 5 - recolha de cápsulas de café usadas realizada pela empresa KM nos pontos de recolha), se a recolha for realizada todo o dia, o custo é cerca de 74% se for utilizado o modelo Vivaro.
- Quinzenal, o custo de recolha de cápsulas usadas associado ao Cenário 1 é cerca de 83% inferior ao da proposta da empresa que apresenta o maior custo (Cenário 6 - recolha de cápsulas de café usadas realizada pela empresa VO nos pontos de recolha), se for utilizado o modelo Vivaro.
- Mensal, o custo de recolha de cápsulas de café usadas associado ao Cenário 3 é cerca de 86% inferior ao da proposta que apresenta o maior custo (Cenário 5 - recolha de cápsulas de café usadas realizada pela empresa KM nos pontos de recolha) (Figura V-2).

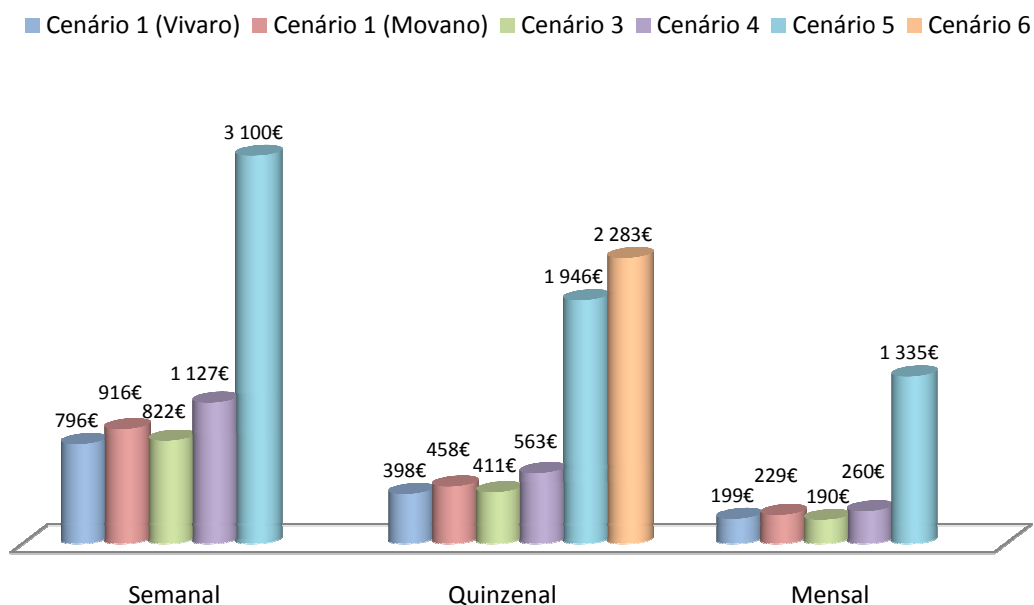


Figura V-2: Custo total mensal, por periodicidade de recolha, Cenário 1 (um dia), lojas CN

5.3.7.2. Lojas MS

É considerado um universo de 10 lojas. O Cenário 2 é considerado. Como referido na secção 5.3.7.1. a afectação dos custos, quando é considerado o Cenário 1, pode ser feita para meio dia ou para a totalidade do dia.

i) Afectação dos custos para meio dia

Considerando as periodicidades de recolha:

- Semanal e mensal, o Cenário 1, quando a recolha nas 10 lojas é feita em meio dia, Figura V-3, é o que implica num menor custo, comparativamente com os outros cenários. O custo total mensal é cerca de 87% e 93% inferior à proposta que apresenta o custo superior (Cenário 5 - recolha de cápsulas de café usadas realizada pela empresa KM nos pontos de recolha), se for utilizado o modelo de veículo Vivaro.
- Quinzenal, o custo de recolha de cápsulas de café usado associadas ao Cenário 1 é 91% inferior ao custo de recolha de maior custo (Cenário 6 - recolha de cápsulas de café usadas realizada pela empresa VO nos pontos de recolha).

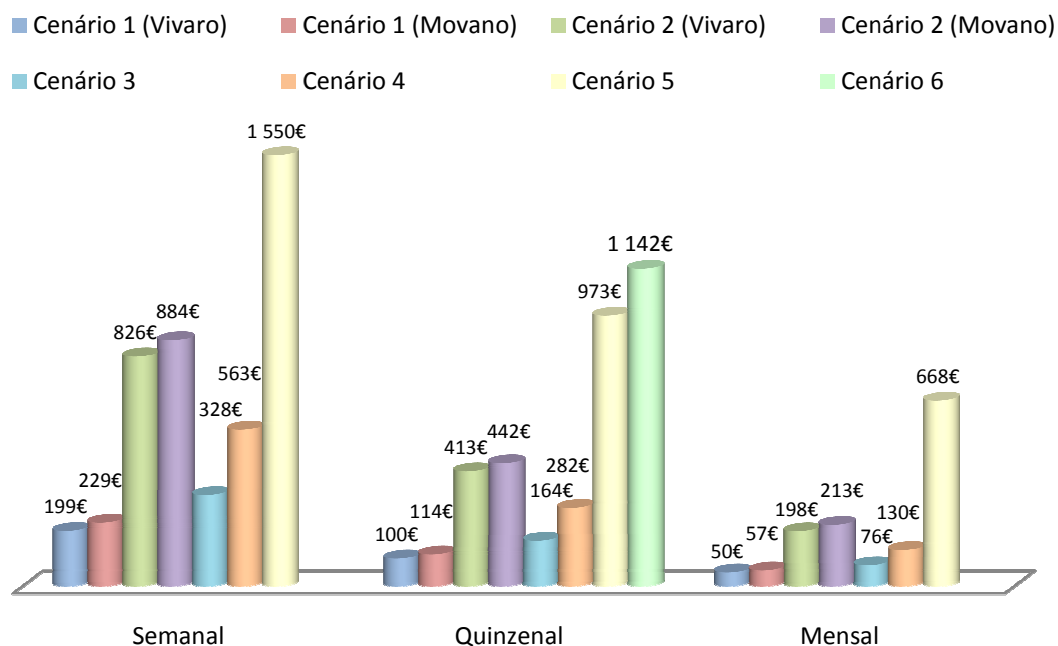


Figura V-3: Custo total mensal, por periodicidade de recolha, Cenário 1 (meio dia), lojas MS

ii) Afectação dos custos para todo o dia

Considerando as periodicidades de recolha:

Semanal e quinzenal, o Cenário 3 (recolha de cápsulas de café usadas realizada pela empresa XY nos pontos de recolha) quando a recolha nas 10 lojas é feita todo dia, Figura V-4, é o menor custo, comparativamente com os outros cenários. Se a periodicidade de recolha for semanal, o custo é cerca de 78% inferior à proposta que apresenta o custo superior (Cenário 5 - recolha de cápsulas de café usadas realizada pela empresa KM nos pontos de recolha). Se a periodicidade de recolha for quinzenal, o custo é cerca de 85% inferior à proposta que apresenta o custo superior (Cenário 6 - recolha de cápsulas de café usadas realizada pela empresa VO nos pontos de recolha). O modelo de veículo utilizado é o Vivaro.

Mensal, o custo de recolha associado ao Cenário 3 é 89% inferior ao custo de recolha de maior custo (Cenário 5 - recolha de cápsulas de café usadas realizada nas lojas pela empresa KM).

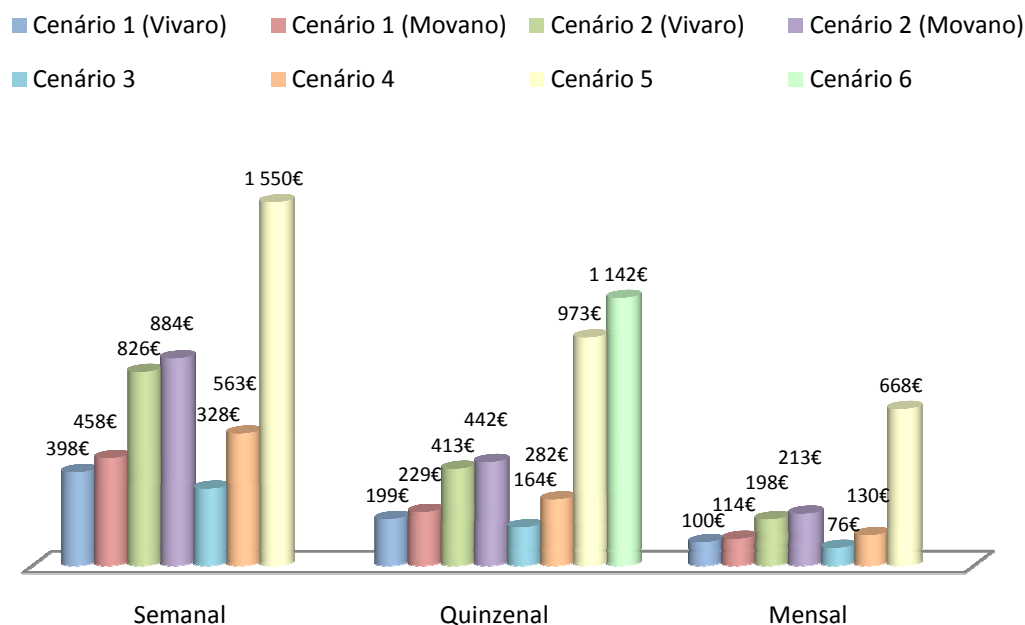


Figura V-4: Custo total mensal, por periodicidade de recolha, Cenário 1 (um dia), lojas MS

5.3.8. Custo por cápsula recolhida

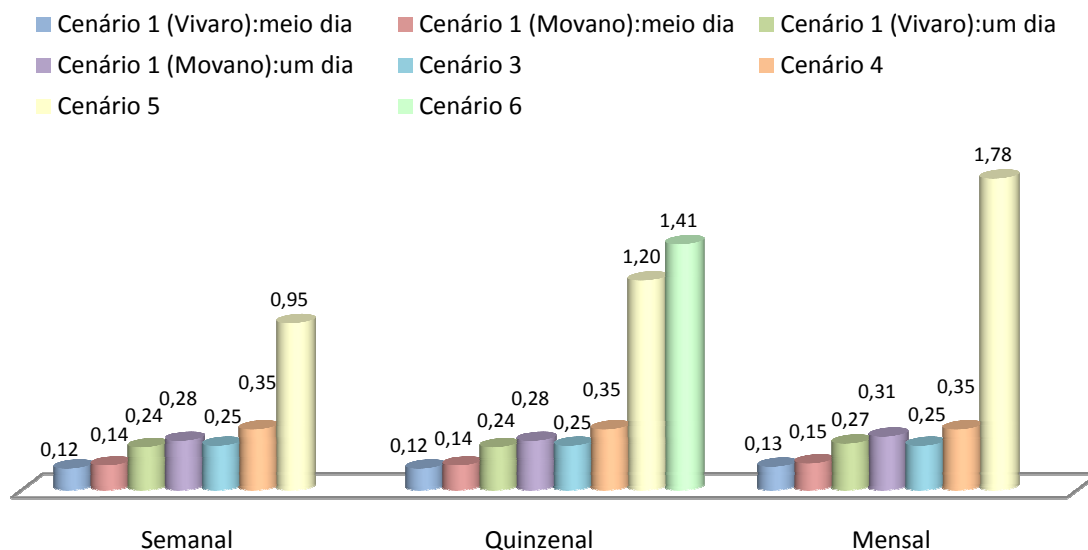
A partir do custo total mensal de recolha, pode ser interessante estimar o custo de recolha por cápsula, para cada tipo de loja e cada cenário considerado.

5.3.8.1. Lojas CN

Considerando os 5 Cenários descritos anteriormente para o grupo de lojas CN, pode-se determinar o custo associado à recolha de uma cápsula. Considerando que quando se procede à recolha de um contentor (com 240 l de capacidade) numa loja este está cheio, é possível estimar o custo de recolher uma cápsula uma vez que o contentor, nas condições especificadas, contém aproximadamente 3 750 cápsulas de café. Assim, a título de exemplo, considerando que a recolha é feita pela MRAN, com uma periodicidade semanal, em meio dia, utilizando o modelo de veículo Opel Vivaro (Tabela V-6), o custo de recolher uma cápsula é determinado através da Eq. 7.

$$\frac{398}{20 \times 3\,750 \times 4,33} \times 100 = 0,12 \text{ cêntimos} \quad (7)$$

O custo de recolha por cápsula encontra-se apresentado na Figura V-5.



Nota: Custo em cêntimos

Figura V-5: Custo por cápsula recolhida, lojas CN

Independentemente da periodicidade de recolha, o Cenário 1, utilizando o Opel Vivaro e com a afectação dos recursos a meio dia, é o que apresenta o menor custo. O Cenário 5 apresenta o maior custo de recolha por cápsula, para periodicidades de recolha semanal e mensal. O Cenário 6 apresenta o maior custo de recolha se a periodicidade de recolha for quinzenal.

Se a afectação dos recursos for feita para um dia e a periodicidade de recolha for semanal ou mensal, o Cenário 1 utilizando o Opel Vivaro apresenta o menor custo. Se a periodicidade de recolha for mensal, nas mesmas condições, o Cenário 3 é o que apresenta o menor custo.

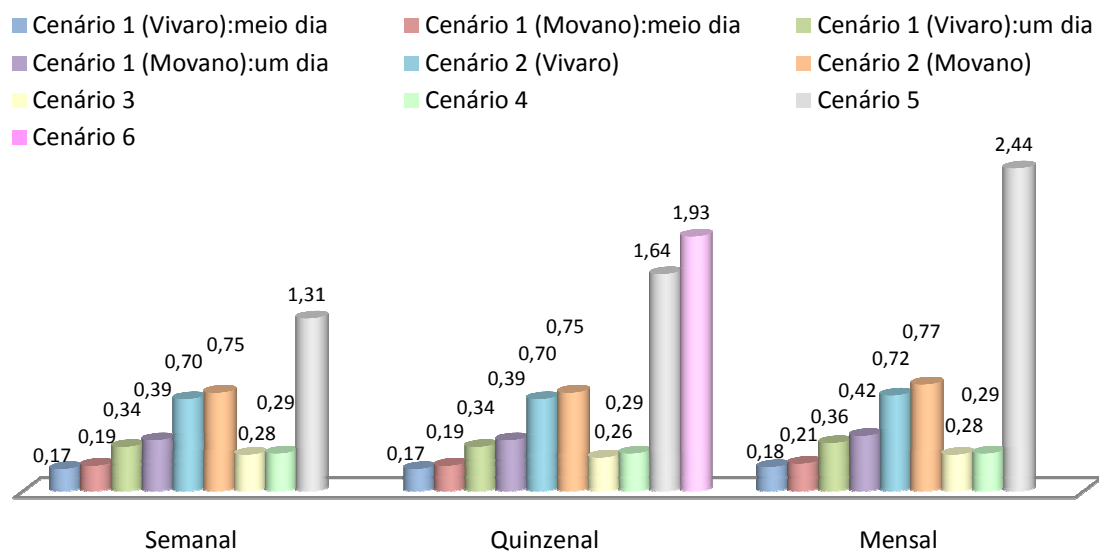
5.3.8.2. Lojas MS

Considerando os 6 Cenários de recolha de cápsulas de café usadas descritos anteriormente para o grupo de lojas MS, pode-se determinar o custo associado à recolha de uma cápsula. Considerando que quando se procede à recolha de um contentor (com 175 l de capacidade) numa loja este está cheio, é possível estimar o custo de recolher uma cápsula uma vez que o contentor, nas condições especificadas, contém aproximadamente 2 734 cápsulas. Assim, a título de exemplo, considerando

que a recolha é feita pela MRAN, com uma periodicidade semanal, em meio dia, utilizando o modelo de veículo Opel Vivaro (Tabela V-6), o custo de recolher uma cápsula é determinado através da Eq. 8.

$$\frac{199}{10 \times 2\,734 \times 4,33} \times 100 = 0,17 \text{ cêntimos} \quad (8)$$

O custo de recolha por cápsula encontra-se apresentado na Figura V-6.



Nota: Custo em cêntimos

Figura V-6: Custo por cápsula, lojas MS

Independentemente da periodicidade de recolha, o Cenário 1, utilizando o Opel Vivaro e com a afectação dos recursos a meio dia, é o que apresenta o menor custo. O Cenário 5 apresenta o maior custo de recolha por cápsula, quando a periodicidade de recolha é semanal e mensal. Quando a periodicidade de recolha é quinzenal, é o Cenário 6 o que apresenta o maior custo de recolha.

Se a afectação dos recursos for feita para um dia, o Cenário 3 apresenta o menor custo para periodicidades de recolha semanal e quinzenal. Se a periodicidade de recolha for mensal, o Cenário 1 apresenta o custo menor.

5.3.9. Estimativa de outros custos

Até ao momento, foram analisados os custos de recolha das cápsulas de café usadas sem terem sido considerados os custos associados aos materiais necessários para a recolha e ao licenciamento dos departamentos onde as cápsulas serão armazenadas até serem transportadas para a Fábrica. Uma vez que são usadas contentores para a recolha de cápsulas de café com capacidades distintas para os 2 grupos de lojas em estudo, seguidamente são apresentados os custos por grupo de lojas.

5.3.9.1. Lojas CN

As lojas CN encontram-se de igual modo distribuídas fazendo parte da área de intervenção de 2 departamentos, AAA (10 lojas) e DDD (10 lojas). Para uma logística eficaz, o número de contentores de 240 l tem de ser o dobro do número de lojas. Como se considera que cada contentor está cheio quando é recolhido na loja, no caso da periodicidade de recolha ser semanal, são necessários 4 contentores de 650 l no departamento para armazenar todas as cápsulas recolhidas nas 10 lojas se a periodicidade de recolha ao nível de departamento for também semanal. Uma vez que a empresa VO (Cenário 6) inclui na sua proposta o fornecimento dos contentores (a um preço superior ao que a empresa MRAN consegue adquirir), a estimativa dos outros custos para o Cenário 6 é feita separadamente dos outros cenários (Tabela V-14). Como um dos 2 departamentos a que as lojas pertencem não está licenciado para armazenar os resíduos de cápsulas de café, é necessário contemplar o seu licenciamento nestes custos.

A Tabela V-14 apresenta a estimativa de custos que ainda não tinham sido considerados anteriormente, na recolha de cápsulas de café usadas para as 20 lojas CN. Considera-se que cada loja necessita de 22 sacos de plástico por mês.

Tabela V-14: Outros custos, lojas CN

	Cenários 1, 3, 4 e 5			Cenário 6	
	Unidades	Custo unitário	Total	Custo unitário	Total
Sacos de plástico/mês/20 lojas	440	0,05 €	22 €	0,05 €	22 €
Contentores 240 l	40	41,50 €	1 900€	66,00 €	2 640 €
Recipiente 40 l	20	19,18 €	384 €	19,18 €	384 €
Licenciamento departamento	1	1 500 €	1 500 €	1 500 €	1 500 €
Contentores 650 l + tampa	4	170,70 €	682,80 €	170,70 €	682,80 €
Sub-Total			4 488 €	Sub-Total	5 228 €

5.3.9.2. Lojas MS

As lojas MS objecto de estudo encontram-se na esfera de intervenção do departamento AAA que se encontra licenciado. Por imposição do grupo económico detentor das lojas, o número de contentores a considerar para uma logística eficaz é o dobro do número de lojas, acrescido de 30%. Assim, é necessário considerar 26 contentores de 175 l. Como considerado na secção 5.3.9.1., no momento em que os contentores são recolhidos na loja pressupõe-se que estão cheios de cápsulas de café usadas (Tabela V-15).

Tabela V-15: Outros custos, lojas MS

	Cenários 1, 2, 3, 4 e 5			Cenário 6	
	Número	Custo unitário	Total	Custo unitário	Total
Sacos de plástico/mês/10 lojas	220	0,05 €	11 €	0,05 €	11 €
Contentores 240 l	26	41,50 €	1 079 €	66,00 €	1 716 €
Recipiente 40 l	10	19,18 €	192 €	19,18 €	192 €
Contentores 650 l + tampa	3	170,70 €	512 €	170,70 €	512 €
Sub-Total			1 794 €	Sub-Total	2 431 €

5.4. Conclusão

Neste capítulo foi feita a modelação da rede logística de recolha de cápsulas de café usadas. Foram analisadas o sub-segmento de mercado *Office* e o segmento *Retailista*.

A modelação da rede logística para recolha e transporte de cápsulas de café usadas, foi realizada com base na logística directa do sub-segmento de mercado *Office* nos dois departamentos, AAA e BBB. Admitindo uma produção média de cápsulas de café usadas iguais à quantidade média de cápsulas de café vendida, da análise feita às vendas de cápsulas de café nos dois departamentos, conclui-se que é possível recolher a totalidade de cápsulas de café usadas que, em média, são produzidas, utilizando a logística directa, pois existe volume disponível nos veículos que lhe estão afectos (um veículo por departamento).

A modelação da rede logística de recolha e transporte de cápsulas de café usadas no segmento *Retalhista* teve por base a concepção e análise de seis cenários uma vez que, para além da possibilidade da recolha de cápsulas de café usadas ser feita pela MRAN, também foi considerada a possibilidade de se recorrer a *Outsourcing*. Foram considerados dois conjuntos de lojas, lojas CN e lojas MS. As lojas CN estão afectas a dois departamentos distintos, AAA e DDD, enquanto que as lojas MS estão afectas apenas a um departamento, AAA. Numa fase inicial, foram recebidos os orçamentos propostos por 4 empresas interessadas em prestar o serviço de recolha das cápsulas de café usadas e, posteriormente, foi realizada uma análise comparativa de cenários considerando diferentes periodicidades de recolha.

Na determinação dos custos para as lojas CN e MS, considerou-se para o Cenário 1, recolha de cápsulas de café usadas realizada pela empresa MRAN nas lojas, dois casos que estão relacionados com a taxa de utilização dos recursos, durante todo o dia ou apenas meio dia, uma vez que o veículo e respectivo colaborador podem ser atribuídos a outras tarefas e, portanto, o processo de recolha das cápsulas de café pode ser realizado pontualmente no tempo.

Assim, para as lojas CN, conclui-se que, independente da periodicidade de recolha, a recolha de cápsulas de café usadas feita pela MRAN, quando a afectação dos custos é para meio dia, é o cenário que apresenta o menor, cerca de 90% inferior ao cenário que apresenta o maior custo, se for utilizado o Opel Vivaro. Se a afectação dos recursos for para um dia, a MRAN continua a apresentar o menor custo, se a periodicidade de recolha for semanal e quinzenal, cerca de 80% inferior ao maior custo

(utilizando o Opel Vivaro). Se a periodicidade de recolha for mensal, o Cenário 3 apresenta o menor custo, cerca de 86% inferior ao cenário que apresenta o maior custo.

Para o caso das lojas MS, conclui-se que, independente da periodicidade de recolha, a recolha de cápsulas de café usadas feita pela MRAN, quando a afectação dos custos é para meio dia, é o cenário 1 que apresenta o menor custo, cerca de 90% inferior ao cenário que apresenta o maior custo, se for utilizado o Opel Vivaro. Se a afectação dos recursos for para um dia, independente da periodicidade de recolha, o Cenário 3 é que apresenta o menor custo, cerca de 84% inferior ao maior custo.

A partir do custo total mensal de recolha de cápsulas de café usadas, pode ser interessante estimar o custo de recolha por cápsula, para cada tipo de loja e cada cenário considerado.

Nas lojas CN, se a afectação dos recursos for para meio dia, independentemente da periodicidade de recolha, o custo de recolha por cápsula de café usada é inferior no cenário em que a MRAN é responsável pela recolha de cápsulas nos pontos de recolha. Se a afectação dos recursos for para um dia, o cenário em que a empresa XY é responsável pela recolha de cápsulas de café usadas nos pontos de recolha, apresenta o menor custo de recolha por cápsula de café usada se a periodicidade de recolha for mensal. Se a periodicidade de recolha for semanal e quinzenal, o cenário em que a MRAN é responsável pela recolha de cápsulas de café usadas (utilizando o Opel Vivaro) é o que implica o custo menor.

Nas lojas MS, se a afectação dos recursos for para meio dia, o custo de recolha por cápsula de café usada é inferior no cenário em que a MRAN é responsável pela recolha, independentemente da periodicidade de recolha. Se a afectação dos recursos for para um dia, o cenário em que a empresa XY é responsável pela recolha de cápsulas de café usadas nos pontos de recolha, apresenta o menor custo de recolha por cápsula de café usada, independentemente da periodicidade de recolha.

CAPÍTULO VI - CONCLUSÕES

Neste capítulo serão apresentadas as conclusões sobre o estudo feito e, algumas sugestões para trabalhos futuros.

6.1. Conclusões

Uma vez que os consumidores se preocupam cada vez mais com o impacto ambiental, as organizações tendem a desenvolver sistemas de valorização dos resíduos produzidos pelos seus produtos. A actividade de valorização dos resíduos implica um aumento dos fluxos do consumidor até o produtor que é necessário gerir. Assim, é fundamental que as organizações tenham uma estrutura logística adequada que lhe permite fazer uma gestão eficiente e eficaz dos resíduos.

Neste sentido, a presente dissertação teve como objectivo modelar a estrutura da rede logística, de recolha e transporte de borra e de cápsulas de café na empresa Manuel Rui Azinhais Nabeiro, Lda. (MRAN).

A modelação da rede logística de recolha e transporte de borra de café foi realizada considerando o departamento AAA, relativamente ao segmento HoReCa e teve por base a análise de três cenários propostos. Em cada cenário foram considerados diferentes valores de coeficientes de variação associados à quantidade de borra de café a recolher e graus de apetência dos clientes em armazenar a borra de café.

No Cenário 1 a recolha de borra de café é feita utilizando os recursos existentes na empresa, ou seja, utilizando a logística directa. Uma vez que nos veículos, devido à legislação, os resíduos não podem estar em contacto directo com os produtos alimentares, foi necessário reservar um determinado volume na carga dos veículos para a recolha de borra de café. A análise foi feita considerando: i) todos os clientes, ii) clientes com consumo de café inferior a 100 kg e, iii) clientes com consumo de café igual ou superior a 100 kg.

Considerando todos os clientes a quem é vendido café a granel, concluiu-se que, nem todos os técnicos comerciais conseguem recolher a totalidade da borra de café para todas as combinações de coeficiente de variação e apetência dos clientes.

Considerando os clientes com consumo de café inferior a 100 kg, concluiu-se que, todos os técnicos comerciais conseguem recolher a totalidade da borra de café para coeficientes de variação de 50%, 40%, 30% e 25% e uma apetência dos clientes de 50%.

Considerando os clientes com consumo de café igual ou superior a 100 kg, concluiu-se que, todos os técnicos conseguem recolher a totalidade da borra de café para coeficiente de variação de 25% e uma apetência dos clientes de 50%.

Por fim, relativamente ao Cenário 1, concluiu-se que o custo total mensal não é elevado, uma vez que são utilizados os recursos da logística directa. Embora não tenha sido feita a estimativa do custo de adaptação dos veículos para a recolha da borra de café, este deve ter-se em consideração.

No Cenário 2 a recolha de borra de café é feita utilizando uma frota dedicada e rotas concebidas para o efeito. Como no Cenário 1, foram analisados: i) todos os clientes, ii) clientes com consumo de café inferior a 100 kg e, iii) clientes com consumo de café igual ou superior a 100 kg.

Neste cenário, concluiu-se que a totalidade da borra de café pode ser recolhida para todos os coeficientes de variação e apetência dos clientes. Considerando a recolha em todos os clientes ou apenas nos clientes com consumo de café inferior a 100 kg, são necessários no mínimo 14 veículos. Se a recolha for feita apenas nos clientes com consumo de café igual ou superior a 100 kg apenas será necessário 1 veículo.

O custo mensal da implementação do modelo de rede logística considerando o Cenário 2 nos 3 casos é superior ao do Cenário 1, uma vez que a empresa MRAN terá que investir em recursos (colaboradores, veículos e combustível).

O Cenário 3 é a combinação dos Cenários 1 e 2. Assim, são considerados os clientes com consumo de café inferior a 100 kg e clientes com consumo de café igual ou superior a 100 kg.

Concluiu-se que o Cenário 3 pode ser implementado para coeficientes de variação de 40%, 30% e 25% da quantidade de borra de café a recolher, com uma apetência dos clientes de 50%, utilizando a frota existente na recolha de borra de café nos clientes com consumo de café inferior a 100 kg e, utilizando a frota dedicada na recolha de borra de café nos clientes com consumo de café igual ou superior a 100 kg.

O Cenário 3 pode ser implementado para um coeficiente de variação de 25% da quantidade de borra de café a recolher e uma apetência dos clientes de 50%, utilizando a frota existente na recolha de borra de café nos clientes com consumo igual ou superior a 100 kg e, utilizando a frota dedicada na recolha de borra de café nos clientes com consumo inferior a 100 kg.

O custo mensal de implementação do Cenário 3 pode ser igual ou inferior ao custo de implementação do Cenário 2, pois depende de qual dos casos do Cenário 3 é utilizado na recolha de borra de café. Também deve ser considerado o custo de adaptação dos veículos da frota existente para que possa, também, recolher borra de café.

Na modelação da rede logística para recolha e transporte de cápsulas de café usadas, foi considerado o sub-segmento de mercado *Office* e o segmento *Retailista*.

A modelação da rede logística para recolha e transporte de cápsulas de café usadas, foi realizada com base na logística directa do sub-segmento de mercado *Office* nos dois departamentos, AAA e BBB. Admitindo uma produção média de cápsulas de café usadas igual à quantidade média de cápsulas de café vendida, da análise feita às vendas de cápsulas de café nos dois departamentos, concluiu-se que é possível recolher a totalidade de cápsulas de café usadas que, em média, são produzidas, utilizando a logística directa, pois existe volume disponível nos veículos que lhe estão afectos (um veículo por departamento).

A modelação da rede logística de recolha e transporte de cápsulas de café usadas no segmento *Retailista* teve por base a concepção e análise de seis cenários uma vez que, para além da possibilidade da recolha de cápsulas de café usadas ser feita pela MRAN, também foi considerada a possibilidade de se recorrer a *Outsourcing*. Foram considerados dois conjuntos de lojas, lojas CN e lojas MS. As lojas CN estão afectas a

dois departamentos distintos, AAA e DDD, enquanto que as lojas MS estão afectas apenas a um departamento, AAA. Numa fase inicial, foram recebidos os orçamentos propostos por 4 empresas interessadas em prestar o serviço de recolha das cápsulas de café usadas e, posteriormente, foi realizada uma análise comparativa de cenários considerando diferentes periodicidades de recolha.

Na determinação dos custos para as lojas CN e MS, considerou-se para o Cenário 1, recolha de cápsulas de café usadas realizada pela empresa MRAN nas lojas, dois casos que estão relacionados com a taxa de utilização dos recursos, durante todo o dia ou apenas meio dia, uma vez que o veículo e respectivo colaborador podem ser atribuídos a outras tarefas e, portanto, o processo de recolha das cápsulas de café pode ser realizado pontualmente no tempo.

Assim, para as lojas CN, concluiu-se que, independente da periodicidade de recolha, a recolha de cápsulas de café usadas feita pela MRAN, quando a afectação dos custos é para meio dia, é o cenário que apresenta o menor, cerca de 90% inferior ao cenário que apresenta o maior custo, se for utilizado o Opel Vivaro. Se a afectação dos recursos for para um dia, a MRAN continua a apresentar o menor custo, se a periodicidade de recolha for semanal e quinzenal, cerca de 80% inferior ao maior custo (utilizando o Opel Vivaro). Se a periodicidade de recolha for mensal, o Cenário 3 apresenta o menor custo, cerca de 86% inferior ao cenário que apresenta o maior custo.

Para o caso das lojas MS, concluiu-se que, independente da periodicidade de recolha, a recolha de cápsulas de café usadas feita pela MRAN, quando a afectação dos custos é para meio dia, é o Cenário 1 que apresenta o menor custo, cerca de 90% inferior ao cenário que apresenta o maior custo, se for utilizado o Opel Vivaro. Se a afectação dos recursos for para um dia, independente da periodicidade de recolha, o Cenário 3 é que apresenta o menor custo, cerca de 84% inferior ao maior custo.

A partir do custo total mensal de recolha de cápsulas de café usadas, pode ser interessante estimar o custo de recolha por cápsula, para cada tipo de loja e cada cenário considerado.

Nas lojas CN, se a afectação dos recursos for para meio dia, independentemente da periodicidade de recolha, o custo de recolha por cápsula de café usada é inferior no cenário em que a MRAN é responsável pela recolha de cápsulas nos pontos de recolha. Se a afectação dos recursos for para um dia, o cenário em que a empresa XY é responsável pela recolha de cápsulas de café usadas nos pontos de recolha, apresenta o menor custo de recolha por cápsula de café usada se a periodicidade de recolha for mensal. Se a periodicidade de recolha for semanal e quinzenal, o cenário em que a MRAN é responsável pela recolha de cápsulas de café usadas (utilizando o Opel Vivaro) é o que implica o custo menor.

Nas lojas MS, se a afectação dos recursos for para meio dia, o custo de recolha por cápsula de café usada é inferior no cenário em que a MRAN é responsável pela recolha, independentemente da periodicidade de recolha. Se a afectação dos recursos for para um dia, o cenário em que a empresa XY é responsável pela recolha de cápsulas de café usadas nos pontos de recolha, apresenta o menor custo de recolha por cápsula de café usada, independentemente da periodicidade de recolha.

6.1.1. Sugestões para trabalhos futuros

Como sugestões, relativamente à recolha de borra de café, se for utilizado o Cenário 2 em que na recolha é utilizada frota e rotas dedicadas, o veículo a seleccionar para a frota deve ter uma capacidade menor do que o Opel Vivaro, em termos de volume e peso, uma vez que a taxa de ocupação da capacidade de carga do veículo é inferior a 40%.

Nos casos em que a recolha da borra de café não é possível devido à falta de capacidade de carga disponível nos veículos, sugere-se a criação de parcerias entre a MRAN e os municípios que já fazem a recolha selectiva dos resíduos orgânicos na área da restauração. Com isso o processo de recolha de borra de café torna-se mais eficiente.

BIBLIOGRAFIA

Ayers, J.B., *Handbook of Supply Chain Management*. Florida: CRC Press LLC, 2001.

Ballou, R.H., *Logística Empresarial: Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física*, São Paulo: Editora Atlas, 1993.

Ballou, R.H., Gilbert, S.M. e Mukherjee, A., *New Managerial Challenges from Supply Chain Opportunities*, Industrial Marketing Management, Vol.29, Nº1, pp.7-18, 2000.

Barroso, A.P. e Machado, V.H., *A Gestão Logística dos Resíduos em Portugal*, Associação Portuguesa de Investigação Operacional, Vol.25, pp.179-194, 2005.

Bowersox, D.J., Closs, D.J. e Cooper, M.B., *Supply Chain Logistics Management*, 2ª Edição, New York: McGraw-Hill, 2007.

Carvalho, J.M.Crespo de, *Logística*, 3ª Edição, Lisboa: Edições Sílabo, 2002.

Chopra, S. e Meindl, P., *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operations*, New Jersey: Prentice Hall, 2003.

Coughlan, A.T., Anderson, E., Stern, L.W. e El-Ansary, A.I., *Canais de Marketing e Distribuição*, 6ª Edição, DDD Alegre: Bookman, 2002.

Croxton, K.L., García-Dastugue, S.J., Lambert, D.M., e Rogers, D.S., *The Supply Chain Management Processes*, International Journal of Logistics Management, Vol.12, Nº2, pp.13-36, 2001.

Decreto-Lei Nº 178/2006 de 5 de Setembro.

Decreto-Lei Nº239/97 de 9 de Setembro.

Fleischmann M., Bloemhof-Ruwaard J.M., Dekker R., Van Der Laan E., Van Nunen J.A.E.E., Van Wassenhove L.N., *Invited Review, Quantitative Models for Reverse Logistics: a Review*. European Journal of Operational Research, Vol.103, pp.1–17, 1997.

Fleischmann, M., Krikke, R.H., Dekker, R. e Flapper, S.D.P., *A Characterization of Logistics Networks for Product Recovery*, The International Journal of Management Science, Vol.28, Nº6, pp.653-666, 2000.

Giunipero, L.C. e Brand, Richard R., *Purchasing's Role in Supply Chain Management*, The International Journal of Logistics Management, Vol.7, Nº1, pp.29-38, 1996.

González-Torre, P.L., Adenso- Díaz, B. e Artiba, H., *Environmental and Reverse Logistics Policies in European Bottling and Packaging Firms*, International Journal of Production Economics, Vol.88, Nº1 , pp.95-104, 2004.

Hugos, M.H., *Essentials of Supply Chain Management.*, US: John Wiley & Sons, Inc, 2003.

Johnson, F.P., *Managing Value in Reverse Logistics Systems*, Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, Vol.34, Nº3, pp.217-227, 1998.

Lambert, D.M., Stock, J.R. e Ellram, L.M., *Fundamentals of Logistics Management*, Boston: Irwin McGraw-Hill, 1998a.

Lambert, D.M., Cooper, M. e Pagh J., *Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities*, The International Journal of Logistics Management, Vol.9 Nº2 , pp.1-19, 1998b.

Lambert, D.M. e Cooper, M.C., *Issues in Supply Chain Management*, Industrial Marketing Management, Vol.29 , Nº1, pp.65-83, 2000.

Lambert, D.M., *The Eight Essential Supply Chain Management Processes*, Supply Chain Management Review, Vol.8, Nº6, pp.18-26, 2004.

Larson, P.D., Poist, R.F., e Halldórsson, Á., *Perspectives on Logistics vs. SCM: A Survey of SCM Professionals*, Journal of Business Logistics, Vol.28, Nº1, pp.1-24, 2007.

Lei Nº11/87 de 7 de Abril.

Lummus, R.R. e Vokurka, R.J., *Defining Supply Chain Management: a Historical Perspective and Practical Guidelines*, Industrial Management & Data Systems, Vol.99, Nº1 , pp.11-17, 1999.

Magalhães, M.H. e Hill, A., *Investigação por Questionário*, 2ª Edição, Lisboa: Sílabo, 2002.

Magrinho, A., Didelet, F., Semiao, V., *Municipal Solid Waste Disposal in Portugal*, Waste Management, Vol.26, pp.1477-1489, 2006.

Mentzer, J.T., DeWitt, W., Keebler, J.S., Min, S., Nix, N.W., e Smith, C.D., *Defining Supply Chain Management*, Journal of Business Logistics, Vol.22, Nº2, pp.1-25, 2001.

Moura, B., *Logística: Conceitos e Tendências*, V. N. Famalicão: Centro Atlântico, 2006.

Poirier, C.C., *Administración de Cadenas de Aprovisionamento: Cómo Construir una Ventaja Competitiva Sostenida*, México: Oxford University Press, 2001.

Portaria Nº209/2004 de 3 de Março.

Portaria Nº335/97 de 16 de Maio.

Reis, E. e Moreira, R., *Pesquisa de Mercados*, 1ª Edição, Lisboa: Sílabo, 1992.

Regulamento (CE) Nº852/2009 de 29 de Abril.

Rogers, D.S. e Tibben-Lembke, R.S., *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practice*, Reverse Logistics Executive Council, 1998.

Rogers, D.S. e Tibben-Lembke, R.S., *An Examination of Reverse Logistics Practices*, Journal of Business Logistics, 2001.

Simchi-Levi, D., Kaminsky P. e Simchi-Levi, E., *Designing and Managing the Supply Chain*, 2ª Edição, Boston: Irwin McGraw-Hill, 2003.

Simon, A.T. e Pires, S.R.I., *Metodologia para Análise da Gestão da Cadeia de Suprimentos: Estrutura, Processos de Negócio e Componentes de Gestão*, Revista da Ciência & Tecnologia, Vol.11, Nº22, pp.57-66, 2003.

Stock, J.R. e Lambert, D.M., *Strategic Logistics Management*, 4ªEdição, Boston: McGraw-Hill/Irwin, 2001.

Subramaniam, U., Bhadury, J. e Peng. S., *Reverse Logistics Strategies and Their Implementations: A Pedagogical Survey*, Journal of the Academy of Business and Economics, Vol.4, Nº1, pp.169-173, 2004.

Tan, K.C., Lyman, S.B., e Wisner, J.D., *Supply Chain Management: A Strategic Perspective*, International Journal of Operations and Production Management, Vol.22, Nº5/6, pp.614-631, 2002.

Sites consultados

APA, consultado a 26/10/2009, <<http://www.apambiente.pt>>.

APA, consultado a 07/10/2010, *Caracterização da situação dos resíduos urbanos em Portugal Continental*,
<http://www.apambiente.pt/politicasambiente/Residuos/gestaoresiduos/RU/Documents/Relatorio_RU_2009.pdf>.

<<http://www.apambiente.pt/politicasambiente/Residuos/gestaoresiduos/RU/Documents/Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20f%C3%ADsica.pdf>>

CSCMP, consultado a 09/10/2010, *Glossary of Terms*,
<<http://cscmp.org/digital/glossary/glossary.asp>>.

DRE, consultado a 26/10/2009, <www.dre.pt>.

Mercedes, consultado a 01/03/2010, <<http://mercedes-benz.pt>>.

NetResíduos, consultado a 26 /10/ 2009,
< <http://www.netresiduos.com/pt/?id=1503&mid=226&mii> >.

<http://netresiduos.com/resources/docs/estudos_pareceres/naturlink/microsoft%20word%20%20gest%C3%A3o%20e%20valoriza%C3%A7%C3%A3o%20de%20res%C3%AAduos.pdf>.

Opel, consultado a 01/03/2010, <<http://www.opel.pt>>.

RevisMarket, consultado a 15/09/2010, <<http://rmelectro.com/cgi/detn?id=12288>>.

RevLog, consultado a 09/08/2010,
<<http://www.fbk.eur.nl/OZ/REVLOG/Introduction.htm>>.

Toyota Hiace, consultado a 01/03/2010, <<http://www.toyota.pt>>.

Valor Ambiente, consultado a 12/11/2010, <<http://www.valorambiente.pt/gestao-residuos/valorizacao-organica>>.

ANEXOS

Anexo I - Classificação dos resíduos de café

Exmo(a). Senhor(a)

Na sequência do pedido de esclarecimento efectuado por V. Exa., informa-se que, atendendo à tipologia dos resíduos em questão, esta Agência sugere a classificação no sub-capítulo 02 03 – Resíduos da preparação e processamento de frutos, legumes, cereais, óleos alimentares, cacau, café, chá e tabaco; resíduos da produção de conservas; resíduos da produção de levedura e extracto de levedura e da preparação e fermentação de melaços, nomeadamente com os códigos LER 02 03 99 – Outros resíduos não anteriormente especificados.

Mais se informa, que compete ao produtor/ detentor de resíduos proceder à classificação dos resíduos que produz, sendo que este é o melhor conhecedor da actividade geradora desses resíduos, bem como das características de outras substâncias que em contacto com esses resíduos lhes possam conferir características de perigosidade.

Após correcta classificação, sugere-se a consulta do novo Sistema de Informação de Licenciamento de Operações de Gestão de Resíduos (SILOGR), disponível no portal da Internet desta Agência, em <http://www.apambiente.pt/> (APA > Políticas de Ambiente > Resíduos > Gestão de Resíduos >), onde pode ser consultada informação relativa aos operadores licenciados pelo Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional (MAOTDR) e pela Direcção Geral da Saúde (DGS) para proceder à gestão de resíduos.

A Agência Portuguesa do Ambiente mantém-se ao dispor para quaisquer esclarecimentos adicionais.

Com os melhores cumprimentos.
Pela Agência Portuguesa do Ambiente



Rua da Murgueira, 9/A | Zambujal
Ap. 7565 | 2611-865 Amadora | PORTUGAL
Telefone: (351) 21 472 14 33 | Fax: (351) 21 472 82 83
<http://www.apambiente.pt>

Exmo(a). Senhor(a)

Em resposta ao pedido de esclarecimento de V. Exa., informa-se que a gestão dos resíduos deve ser realizada de acordo com os princípios gerais e demais disposições fixados no regime geral de gestão de resíduos, publicado através do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro.

De acordo com o artigo 5º do referido diploma legal, a gestão de resíduos constitui parte integrante do seu ciclo de vida, sendo da responsabilidade do respectivo produtor. No entanto, a responsabilidade extingue-se pela transmissão dos resíduos a operador licenciado de gestão de resíduos ou pela sua transferência, nos termos da lei, para as entidades responsáveis pelos sistemas de gestão de fluxo de resíduos.

De forma a assegurar o correcto encaminhamento dos resíduos produzidos, deverá o produtor classificá-los de acordo com a Lista Europeia de Resíduos (LER), publicada através da Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março, seguindo as orientações de classificação do seu Anexo I – Introdução, e tendo em especial atenção as características de outras substâncias que em contacto com esses resíduos lhes possam conferir características de perigosidade.

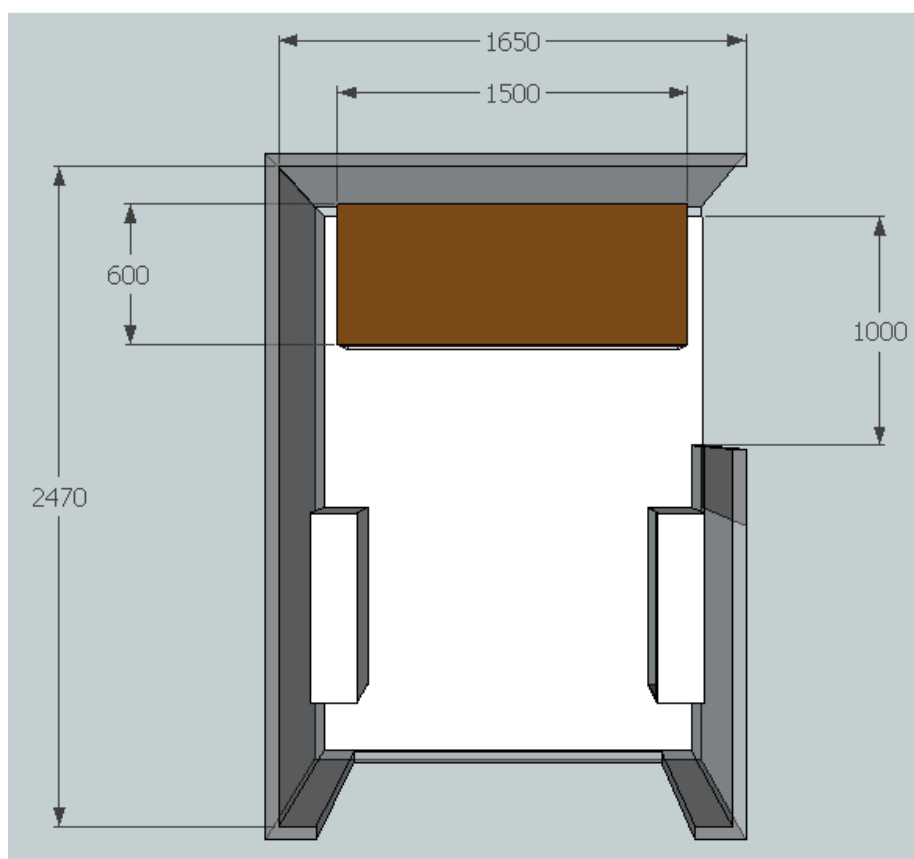
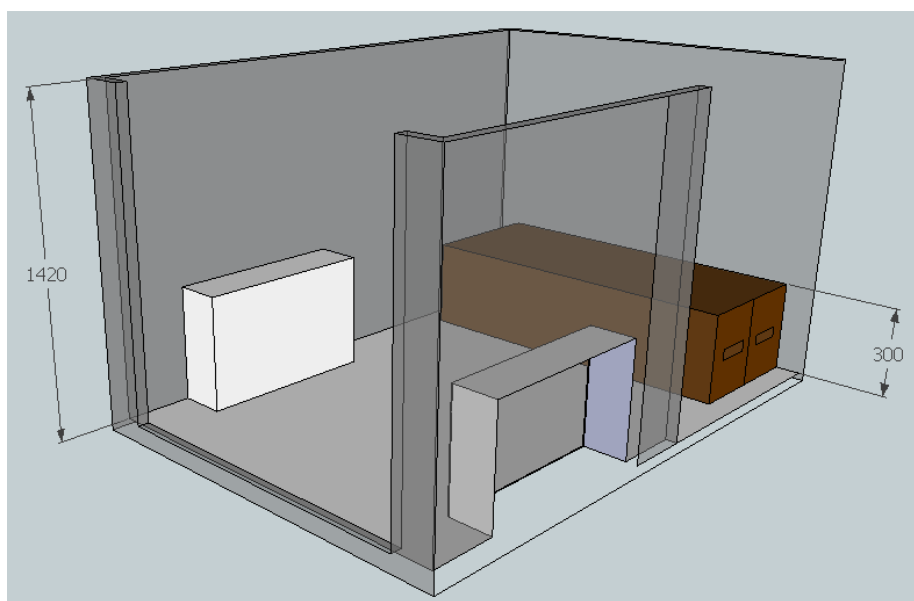
Não obstante, face à tipologia dos resíduos em questão (cápsulas usadas), sugere-se a classificação no **Capítulo 20**, a que correspondem os **resíduos urbanos e equiparados (resíduos domésticos, do comércio, indústria e serviços), incluindo as fracções recolhidas selectivamente**, nomeadamente no 20 03 01.

Mais se informa, sem prejuízo do referido, que se encontram disponíveis pontos de recolha para colocação das cápsulas usadas, sugerindo-se a V. Exa. a consulta do site do produtor em questão para obtenção de informação adicional sobre esta matéria.

A Agência Portuguesa do Ambiente mantém-se ao dispor para quaisquer esclarecimentos adicionais.

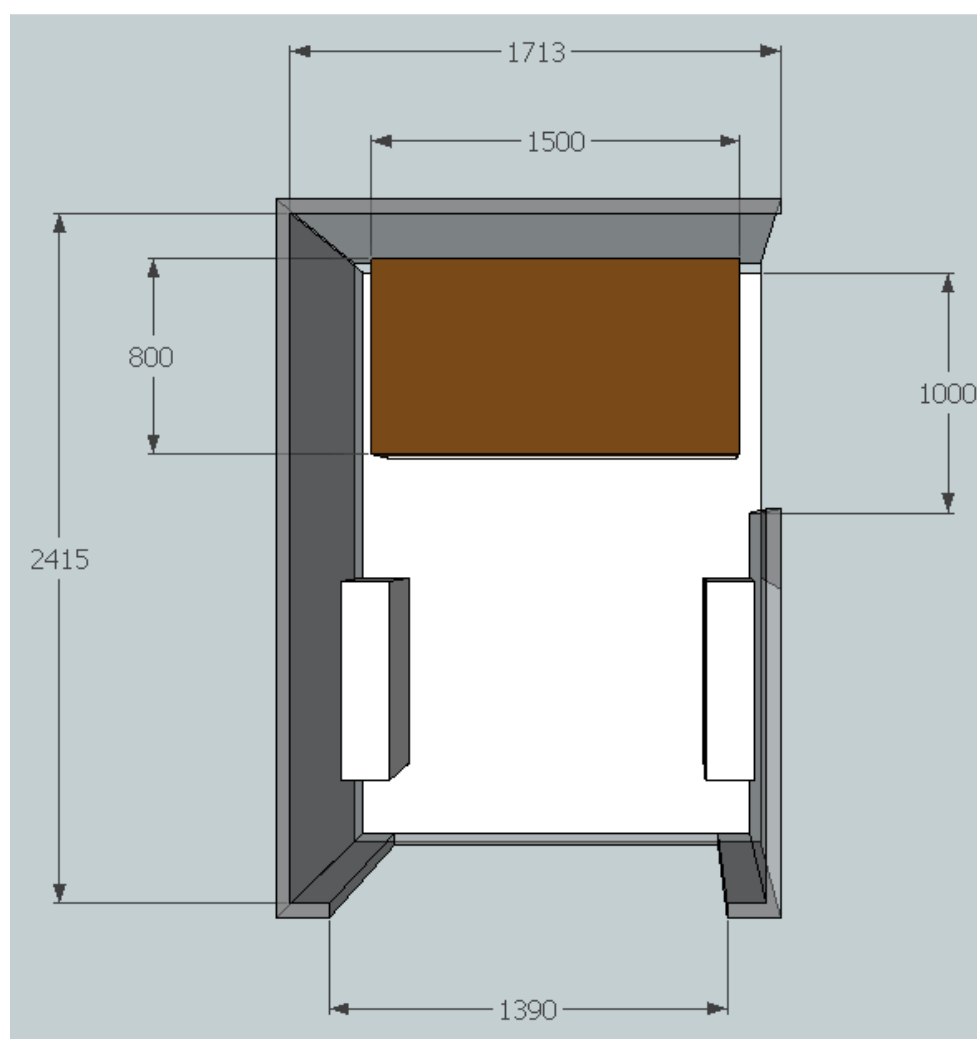
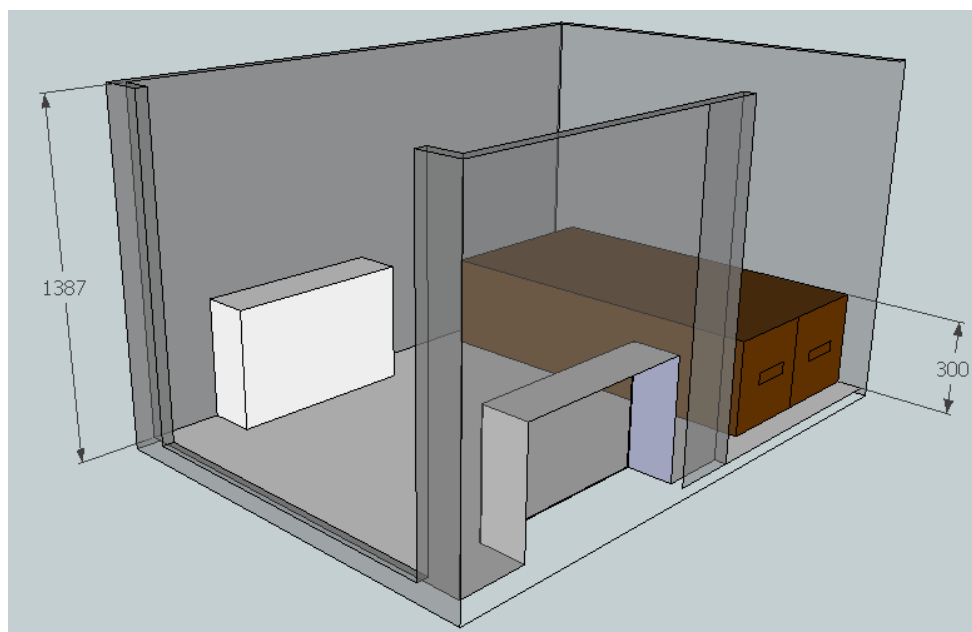
Com os melhores cumprimentos.
Pela Agência Portuguesa do Ambiente

**ANEXO II: Volumes dos veículos dos técnicos comerciais V8 e V10,
afectos à recolha de borra de café**



Nota: Dimensões em milímetro

Figura 1: Volume afecto à recolha de borra de café, técnico comercial V8



Nota: Dimensões em milímetros

Figura 2: Volume afecto à recolha de borra de café, técnico comercial V10

ANEXO III- Questionário enviado aos clientes do canal HoReCa

Questionário

Actualmente as sociedades preocupam-se muito com as questões ambientais, incluindo a gestão de resíduos. O objectivo é preservar os recursos naturais e minimizar o impacte negativo na saúde pública e no ambiente. A preservação do meio ambiente começa com pequenas atitudes diárias, que fazem toda a diferença, incluindo a reciclagem de resíduos.

A borra do café é um resíduo que pode ser utilizada como fertilizante, na agricultura, reduzindo a utilização de químicos e aumentando a resistência das plantas a doenças e pragas.

Este questionário tem como objectivo verificar a apetência dos clientes (cafetarias, restaurantes, pastelaria, entre outros) em relação à valorização da borra e à disponibilidade de armazenamento das mesmas, por isso a sua resposta é indispensável.

Nota: *O questionário é individual e confidencial e portanto os dados disponibilizados não serão utilizados sem a aprovação prévia do próprio.*

1. Com que frequência recebe a visita do vendedor?

Semanalmente ☐

Quinzenalmente ☐

Mensalmente ☐

2. Mensalmente, qual a quantidade de café que encomenda?

_____ kg

3. Para quantificar, em termos médios, a borra de café produzida, que quantidade de café (Q) consome diariamente?

Q < 1 kg ☐

4 kg ≤ Q < 5 kg ☐

8 kg ≤ Q < 9 kg ☐

1 kg ≤ Q < 2 kg ☐

5 kg ≤ Q < 6 kg ☐

9 kg ≤ Q < 10 kg ☐

2 kg ≤ Q < 3 kg ☐

6 kg ≤ Q < 7 kg ☐

Q ≥ 10 kg ☐

3 kg ≤ Q < 4 kg ☐

7 kg ≤ Q < 8 kg ☐

4. Que importância dá à reciclagem da borra de café?

Indiferente ☐

Nada importante ☐

Pouco importante ☐

Importante ☐

Muito importante ☐

5. A Delta Cafés está a pensar fazer a recolha da borra de café produzida nos clientes para proceder à sua reciclagem. Estaria disposto a participar neste processo?

Sim ☐

Não ☐

6. Se “Não”, porquê?

Falta de espaço ☐

Falta de recipiente próprio ☐

Não tem tempo ☐

Outro ☐ Qual? _____

7. Se o vendedor lhe disponibilizar um recipiente próprio, estaria disposto a armazenar a borra do café até à sua próxima visita?

Sim ☐ (Passar à questão 9)

Não ☐ (Passar à questão 8)

8. Se Não, porquê?

Falta de espaço ☐

Muito tempo entre recolhas ☐ Que período de tempo aceitaria? _____

Outro ☐ Qual? _____

9. O que acha desta nova iniciativa da Delta Cafés?

Indiferente ☐

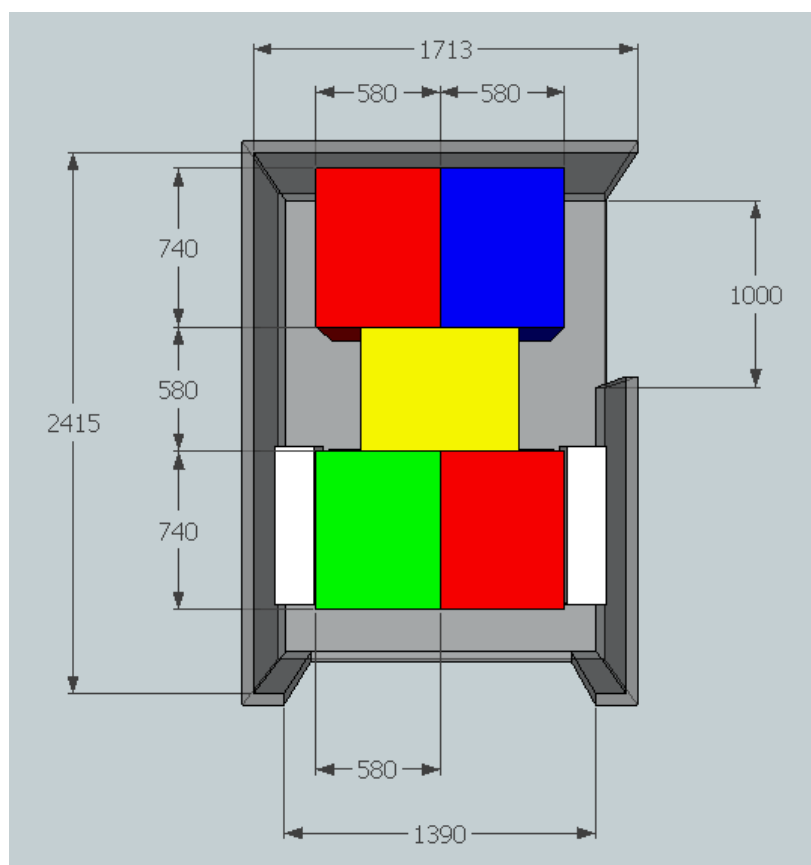
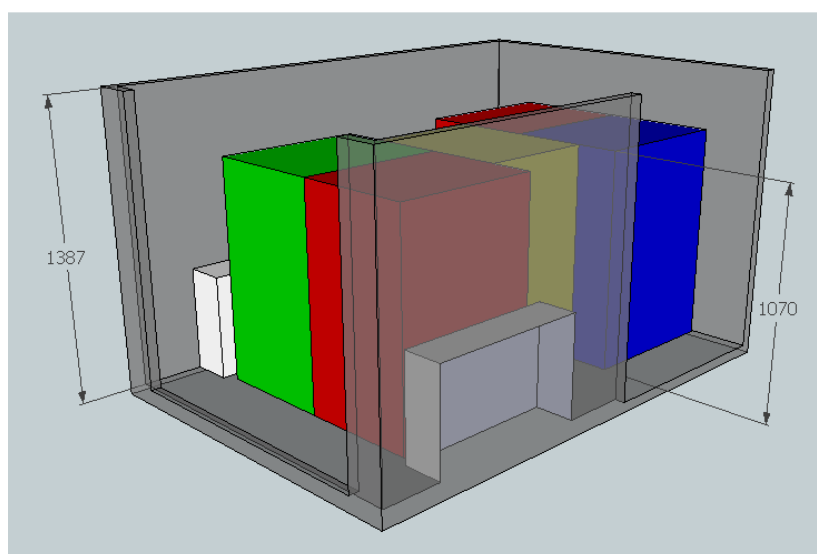
Muito Boa ☐

Boa ☐

Má ☐

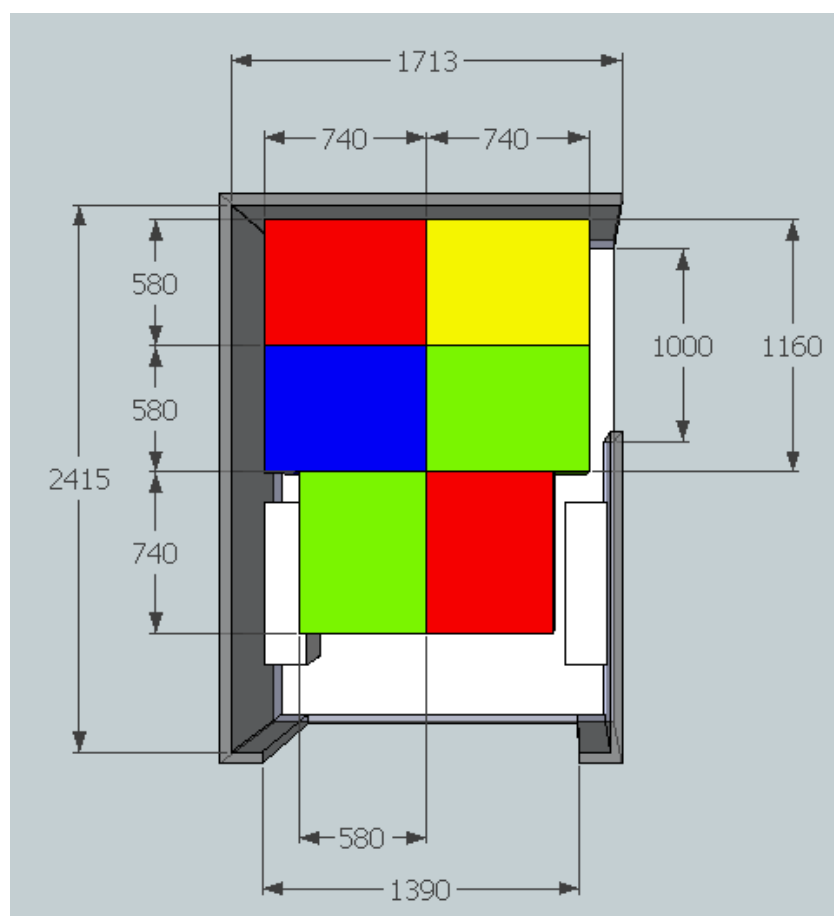
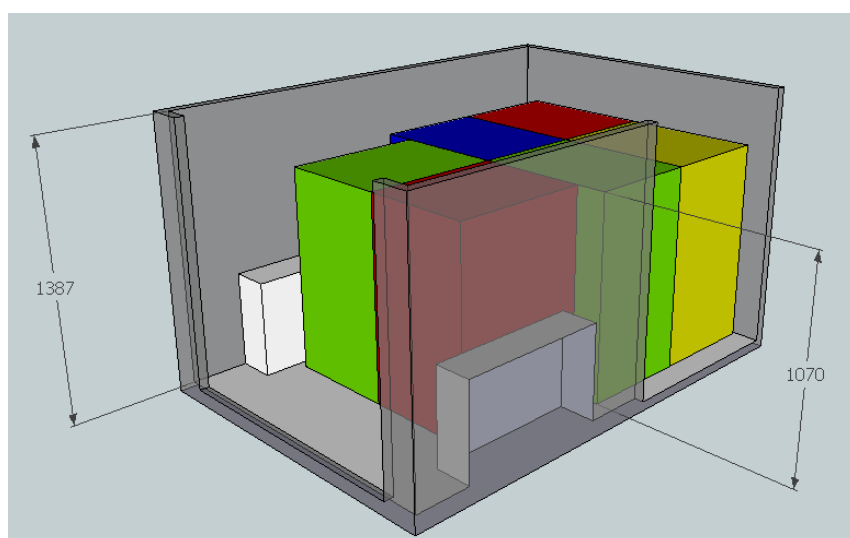
Muito Má ☐

ANEXO IV: Acondicionamento dos contentores na recolha de cápsulas de café usadas



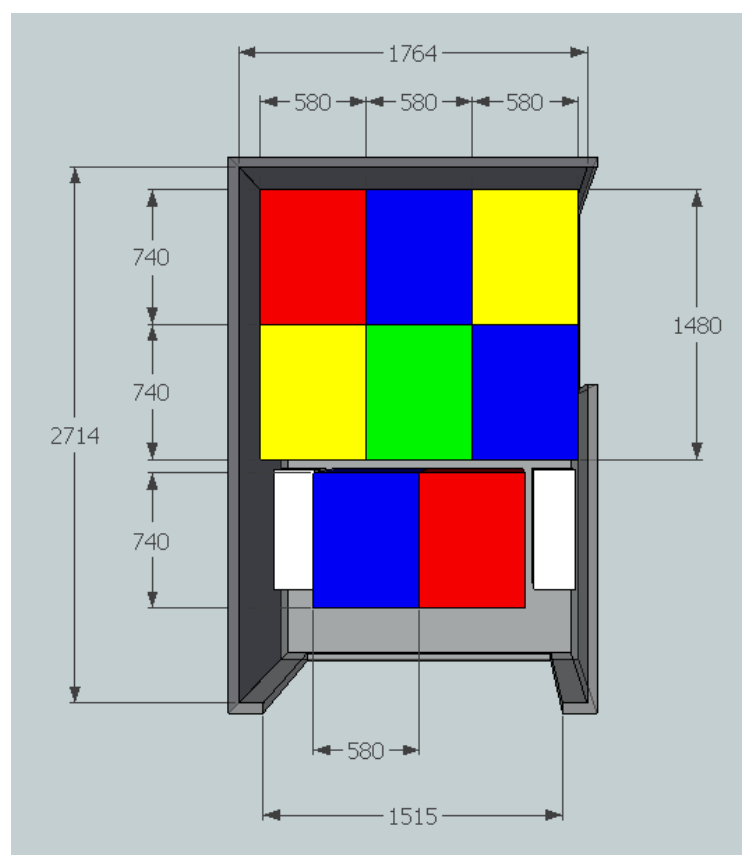
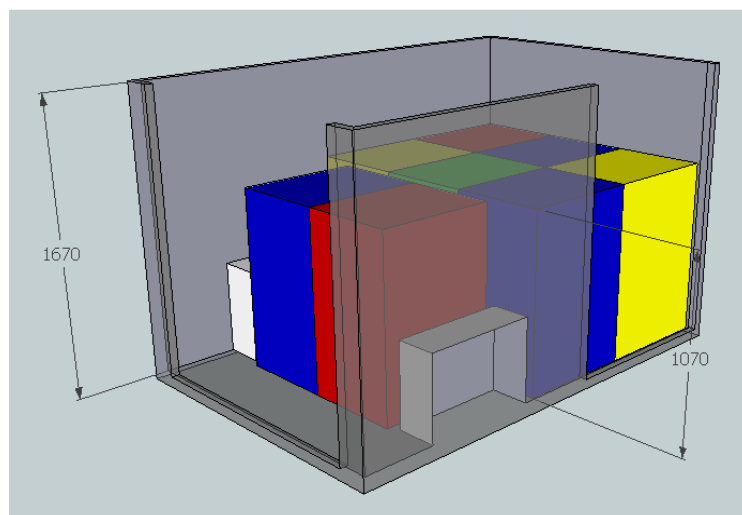
Nota: Dimensões em milímetros

Figura 1: Acondicionamento dos contentores no Opel Vivaro (opção 1), Grupo CN



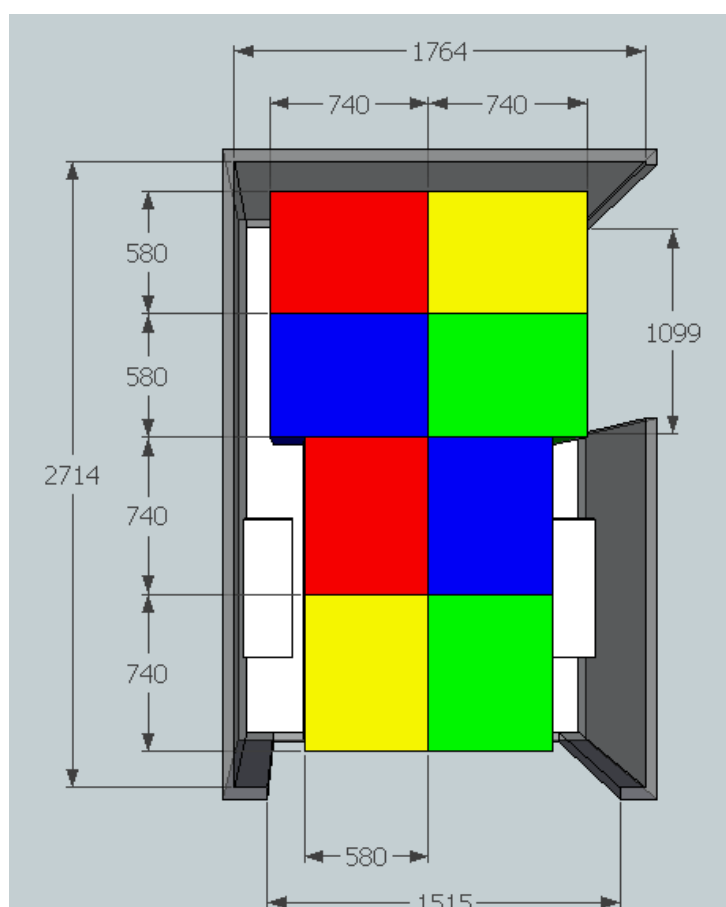
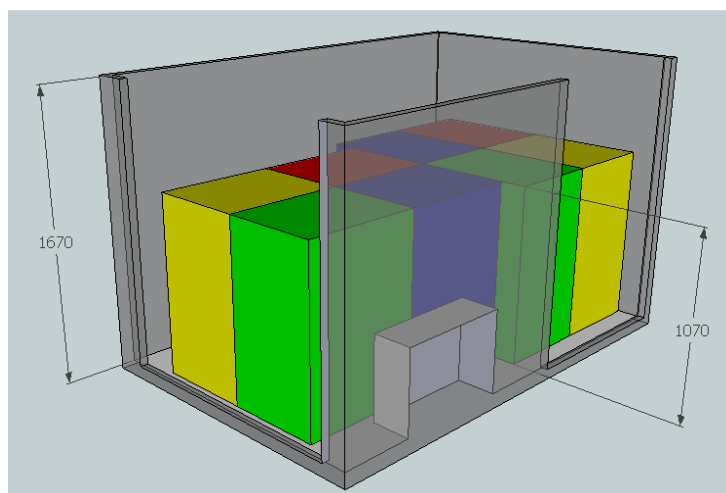
Nota: Dimensões em milímetros

Figura 2: Acondicionamento dos contentores no Opel Vivaro (opção 2), Grupo CN



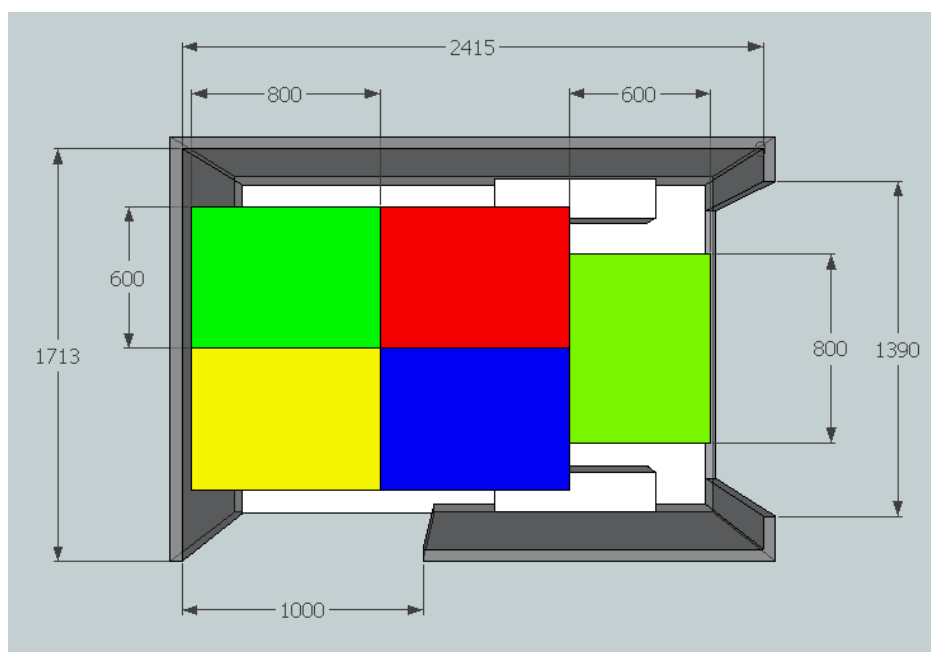
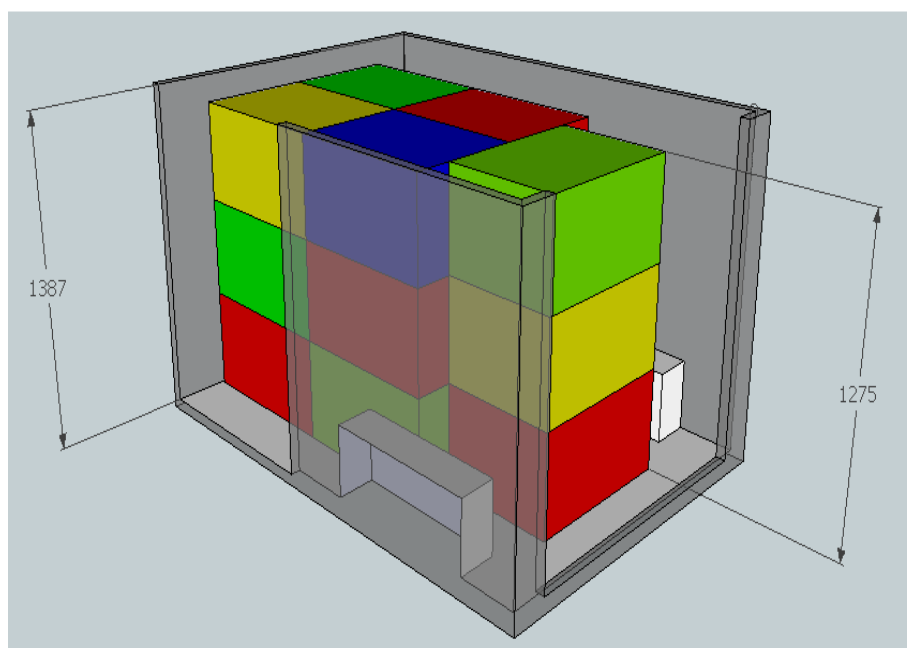
Nota: Dimensões em milímetros

Figura 3: Acondicionamento dos contentores no Opel Movano (opção 1), Grupo CN



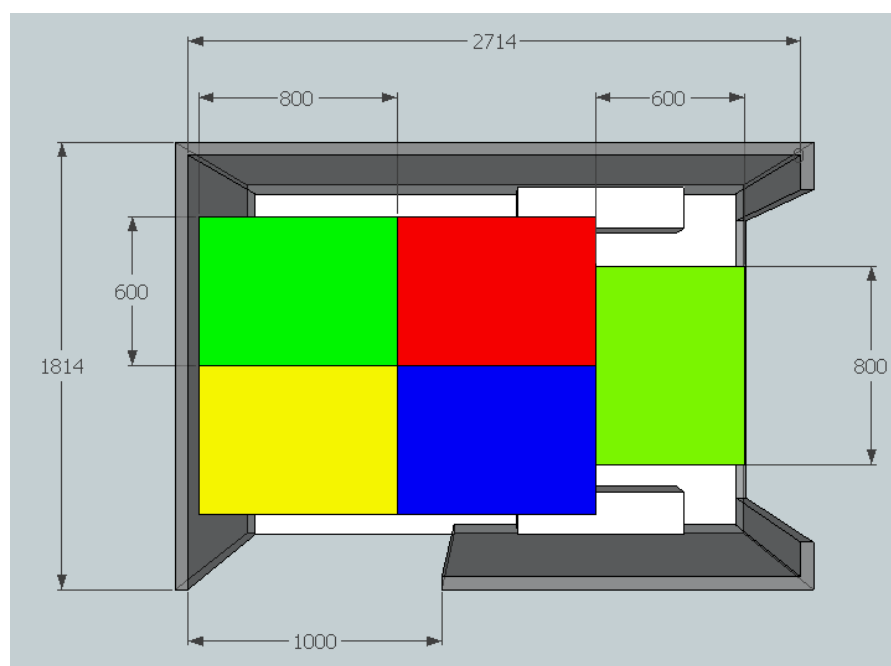
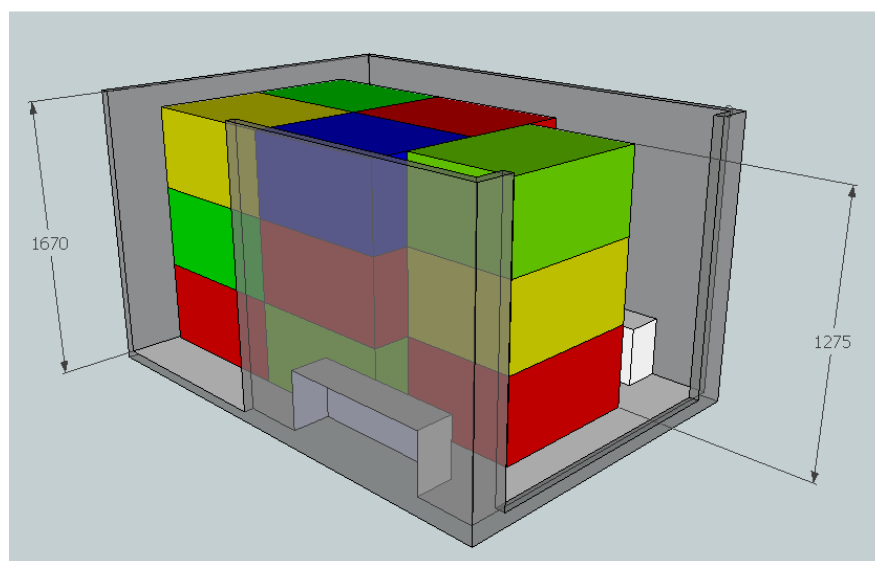
Nota: Dimensões em milímetros

Figura 4: Acondicionamento dos contentores no Opel Movano (opção 2), Grupo CN



Nota: Dimensões em milímetros

Figura 5: Acondicionamento dos contentores no Opel Vivaro, Grupo MS



Nota: Dimensões em milímetros

Figura 6: Acondicionamento dos contentores na Opel Movano, Grupo MS